

# ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ESTRUCTURA DE GASTOS Y PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA DE LOS COLEGIOS REGIONALES DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO

*Horacio Matos Díaz\**

## INTRODUCCIÓN

La administración de sistemas dinámicos complejos requiere el continuo flujo de información actualizada para sustentar la toma de decisiones racionales. La información se analiza a la luz de las metas y objetivos de la institución, así como del vector de restricciones impuesto por las condiciones del entorno. La disyuntiva anterior ubica el discurso en el plano económico: necesidad de asignar eficientemente los escasos recursos disponibles. Dado el carácter del proceso de asignación del presupuesto en la Universidad de Puerto Rico (UPR), se hace evidentemente necesario abordar la discusión sobre la eficiencia relativa con que cada recinto gasta sus asignaciones presupuestarias. Un análisis comparativo sobre el particular puede capacitar a los organismos responsables del proceso para:

1. Determinar la adecuación de las metas y objetivos de cada unidad a la luz de su vector de restricciones.
2. Constatar la adecuación del proceso de asignación de recursos entre unidades.
3. Definir nuevos parámetros sobre los cuales basar enmiendas y modificaciones del proceso en caso de que la evidencia empírica demuestre su necesidad.
4. Establecer las bases para el desarrollo de un plan maestro que permita al Sistema de la UPR redefinir metas y objetivos, así como modificar aquellos parámetros del vector de restricciones sobre los cuales puede ejercer algún grado de control, de modo tal que se minimicen las ineficiencias y las externalidades negativas que el proceso genera.

---

\* Profesor **Departamento de Administración de Empresas**, Colegio Universitario Tecnológico de Bayamón, Universidad de Puerto Rico.

Este estudio tiene como propósito fundamental servirle de vehículo a la Administración de Colegios Regionales de la Universidad de Puerto Rico (ACR-UPR) para abocarse al proceso riguroso de análisis introspectivo necesario para abordar la problemática anterior. Específicamente se analiza la estructura de gastos y productos académicos de los diferentes programas y departamentos de servicios de los Colegios de la ACR-UPR durante el período de 1977-78 al 1989-90. Armonizando información procedente de diferentes archivos oficiales, y sobre la base de una metodología diseñada a partir de la teoría económica, se estima el gasto real anual por producto intermedio generado por cada departamento y programa. Sobre la base de los mismos se establecen comparaciones cuyo propósito es arrojar luz sobre la *eficiencia relativa* con que éstos operan. Una vez valorado el *producto*, en un segundo proceso se debe pasar juicio crítico sobre la adecuación de la base de información para ser sometida a análisis econométrico, con miras a determinar las condiciones de eficiencia en la producción.

El estudio a continuación se centra en el primer proceso, el segundo constituye materia de un estudio aparte ya iniciado en la ACR-UPR. La **primera** parte del trabajo se dedica al planteamiento general del problema y al desarrollo de la metodología para su análisis. En la **segunda** parte se discuten los resultados, así como sus implicaciones. Se incluye un apéndice con los estimados principales por departamento o programa académico, Colegio y año.

## I. PROBLEMA Y METODOLOGÍA

### A. Consideraciones generales

La situación de estrechez económica por la que atraviesa la Universidad de Puerto Rico le plantea un problema dual a la ACR-UPR. Por un lado, la ACR-UPR se ve forzada a tomar medidas fiscales que le permitan reducir su flujo de gastos y, por ende, generar una tasa de ahorros que le permita reasignar óptimamente sus escasos recursos. Tal reasignación requiere que se documente detalladamente y se sistematice la información relevante sobre aquellas áreas y programas en los cuales ha habido éxito, así como aquellas otras en que éste no se ha alcanzado, de modo que se reasignen recursos desde los segundos hacia los primeros. Por otro lado, tal objetivo está sujeto a la restricción definida en función de los estándares de excelencia académica autoimpuestos por la Universidad, así como los exigidos por las agencias acreditadoras externas. Ante semejante disyuntiva se plantea el problema de carácter empírico de determinar cómo alcanzar niveles de eficiencia en la asignación de los recursos.

En su acepción más simple, la eficiencia requiere como condición necesaria que se asignen los recursos de modo tal que se obtenga el máximo rendimiento al costo más bajo posible, dada las restricciones institucionales antes señaladas. La adopción de este marco conceptual plantea, a su vez, la necesidad de analizar la función de producción de la **ACR-UPR**, con miras a definir operacionalmente su estructura de gastos. Como norma general, todo centro docente de educación superior produce, cuando menos, tres bienes: *educación*, investigación y servicios a la comunidad.

La mensurabilidad de los mismos es harto difícil.<sup>1</sup> Por su naturaleza, la **ACR-UPR** produce fundamentalmente *educación*. Como factores de producción la institución cuenta con su acervo de capital físico —planta física, terrenos, equipo, materiales y demás facilidades—, así como con el acervo de capital humano incorporado en la facultad, administradores y demás personal de apoyo. Para sufragar sus operaciones dispone del presupuesto asignado a nivel central.

La **ACR-UPR** compite con los demás recintos del Sistema por allegarse recursos. Por diseño, la asignación entre las unidades competidoras se hace a base de fórmulas *ad hoc* difícilmente definidas en función de criterios de eficiencia tecnológica o económica. De modo que el proceso induce a los recintos a inflar sus peticiones presupuestarias más allá de sus necesidades reales.<sup>2</sup> Un proceso muy similar ocurre cuando la **ACR-UPR**, a su vez, distribuye su presupuesto entre los diferentes Colegios y la Oficina Central. Dado semejante esquema es poco probable que la asignación final de recursos sea eficiente. El mismo plantea una dicotomía muy adversa a la Institución. Por un lado, es un grupo de administradores, desconectados de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje, el que distribuye el presupuesto entre las unidades competidoras. Por el otro lado, es a los decanos de facultad y a los directores de departamento, quienes no tienen participación alguna en el proceso de asignación del presupuesto, a quienes les compete diseñar, implantar y supervisar todo el proceso de revisión curricular necesario para generar un producto —educación— de excelencia.

---

<sup>1</sup> H.M. Levin, "Raising Productivity in Higher Education", The Pew Higher Education Research Program, Philadelphia, Penn., 1989; C.D. Throsby, "Cost Functions for Australian Universities", *Australian Economic Papers*, (diciembre 1986): 175-192; D.W. Verry y P.R.G. Layard, "Cost-functions for University Teaching and Research", *The Economic Journal* 85 (marzo 1975): pp. 55-74.

<sup>2</sup> De acuerdo con D.W. Verry, esta práctica convierte a las universidades en maximizadoras de presupuesto en lugar de minimizadoras de costo, alejándolas de la vecindad de la eficiencia. D.W. Verry "University Internal Efficiency", en G. Psacharopoulos, ed. *Economics of Education: Research and Studies* (Pergamon Press, New York, 1987), pp. 65-79.

El problema consiste entonces en determinar cómo se pueden armonizar ambos cursos de acción que aparentan ser divergentes. Cabe señalar que cualquier decisión relacionada con la posibilidad de modificar los criterios de asignación de recursos entre los diferentes recintos que componen el Sistema de la Universidad de Puerto Rico es prerrogativa del Consejo de Educación Superior. Por lo tanto, su consideración queda fuera del ámbito de este trabajo. No obstante, es viable y pertinente auscultar la posibilidad de reexaminar —y modificar de ser necesario— los criterios utilizados por la Oficina Central de la **ACR-UPR** para asignar los recursos entre los diferentes Colegios, así como entre los programas académicos dentro de éstos. Una alternativa consiste en adoptar un sistema discriminatorio de asignación de recursos. Lo ideal sería basar el mismo en la productividad desplegada por cada Colegio (programas académicos). Así, las unidades que demostraran ser más productivas recibirían más recursos. Lo inverso aplicaría cuando se demostrara lo contrario. Sin embargo, varios problemas de naturaleza empírica impiden la consecución de este objetivo. En primer término, medir la productividad de Colegios que producen múltiples servicios es muy complicado. En segundo término, además de la complejidad inherente al concepto de productividad, es preciso reconocer que las funciones de producción de educación de cada Colegio son significativamente diferentes. Varían no sólo en términos de sus factores de producción —capital físico, capital humano y tecnología incorporada en los mismos—, sino también en términos de sus insumos-estudiantes. Por lo tanto, aun cuando fuera viable estimar la productividad de cada Colegio, sería poco informativo establecer comparaciones entre los mismos con el propósito de sentar las bases para discriminar en la asignación de recursos.

Otro curso de acción posible estriba en definir el proceso discriminatorio de asignación de recursos en función de la eficiencia relativa con que cada Colegio gasta cada dólar que recibe. Para internalizar información sobre dicha eficiencia se pueden estudiar, entre otros, los siguientes aspectos:

- 1) **Utilización** de la planta física disponible.
- 2) **Asignación** de la tarea académica conforme al acervo de capital humano incorporado en la facultad adscrita a los programas académicos de los diferentes Colegios.
- 3) **Adecuación** de las expansiones curriculares y de los programas académicos de nueva creación.
- 4) **Adecuación** de la composición de la oferta académica en función del compromiso contractual contraído por los departa-

mentos con los estudiantes.

- 5) **Constatación** empírica de la imposibilidad de reducir la oferta académica sin violentar la restricción de excelencia académica.
- 6) **Estimación** de la estructura de gastos por programa de los diferentes Colegios.

Sobre el punto número uno, la evidencia empírica producida y suministrada por los mismos Colegios demuestra no sólo pobres niveles de eficiencia, sino también diferencias sustanciales entre y dentro de los mismos. Los puntos dos, tres y cuatro nunca se han estudiado. En cuanto al punto cinco respecta, un estudio reciente demostró una significativa ineficiencia en la administración de recursos por parte de los Colegios.<sup>3</sup> El punto número seis constituye el tema de investigación de este trabajo.

El método utilizado consiste en desagregar la proporción del presupuesto de cada Colegio que se canaliza hacia el financiamiento de la labor docente, de la respectiva proporción que es utilizada para fines puramente administrativos y de servicios. A tales fines, se subdivide el presupuesto gastado por cada Colegio durante el período de 1977-78 al 1989-90 por partidas. La atención se centra en la cantidad gastada por programa académico. A base de esta magnitud y del indicador *producto equivalente*, que se define y discute más adelante, se estima el *gasto por estudiante* por programa y por Colegio. Dicho estimado consta de tres componentes: **a)** gastos originados por la Oficina Central ( $G_{OC}$ ) de la ACR-UPR, **b)** gastos atribuibles a la estructura administrativa del respectivo Colegio ( $G_{EAC}$ ), y **c)** gastos originados en el programa académico correspondiente ( $G_{PA}$ ).

Sobre la base de estos estimados se pueden establecer comparaciones entre los programas afines de los distintos Colegios. A través de dichas comparaciones se puede constatar la eficiencia relativa con que los programas académicos disponen de los recursos asignados. De este modo se podrá implantar una política administrativa que promueva los programas eficientes y que reduzca, consolide o elimine los ineficientes.

Tomando como base el estimado del gasto por estudiante y por programa se computa el gasto en que incurre el Colegio por cada estudiante que gradúa en cada uno de sus programas académicos. Para su cómputo sólo se requiere saber el tiempo promedio que les toma a los estudiantes completar los requisitos del correspondiente grado académico. Para obtener este último dato se utilizaron los archivos de graduados

---

<sup>3</sup> H. Matos Díaz, "Una aproximación al análisis introspectivo necesario para evaluar la eficiencia relativa con que se asignan los recursos ACR-UPR", Oficina de Planificación y Desarrollo de la ACR-UPR, Río Piedras, P.R., 1990.

de la **ACR-UPR** durante el 1982-83 al 1989-90. Cada expediente en el archivo cuenta con la información de la Solicitud Única de Admisión (**SUA**), así como con la información de registro. De dichas fuentes procede la información incorporada en las primeras nueve columnas de los **Cuadros A-I al A-VI**; información sobre el gasto anual por estudiante y programa se obtuvo a partir de los **Cuadros A-1 al A-13** correspondientes a cada Colegio.<sup>4</sup> Se promedió el gasto real anual por *producto equivalente* por departamento académico observado durante el período de 1977-78 al 1989-90 y se utiliza como su estimador.

El gasto por estudiante por programa se multiplica por el tiempo promedio que les tomó completar el grado, ajustado por su clasificación como estudiante regular o irregular, para obtener una media aritmética ponderada del gasto real incurrido por cada estudiante graduado. Esta constituye una medida más refinada de la eficiencia relativa con que operan los programas académicos pues la misma se asocia con un producto final y no con uno intermedio como fue el caso que se consideró anteriormente.

Otro aspecto a investigar es si los estudiantes se gradúan, o se trasladan a otras unidades del Sistema para completar su grado, en el tiempo estipulado. El primero de estos aspectos se dilucida utilizando la información contenida en el archivo de graduados señalado. El segundo fue objeto de un estudio aparte.<sup>5</sup> De acuerdo con la reglamentación vigente es de esperar que los estudiantes completen el grado asociado en cuatro semestres (dos años) o cuatro cuatrimestres (uno y un tercio años) y el bachillerato en ocho semestres (cuatro años). Prolongar la estadía en el Colegio más allá del lapso establecido conlleva un alto costo para la Institución. Dicho costo tiene dos componentes: directo e indirecto. El componente **directo** es muy fácil de estimar, pues sólo requiere que se multiplique el rezago promedio por el gasto por estudiante por programa. El **indirecto** es muy difícil de medir; se define en función del costo de oportunidad —social y privado— en que se incurre como producto de que los estudiantes rezagados ocupan el espacio (recursos) que de otro modo estaría disponible para admitir estudiantes nuevos y, muy probablemente, más talentosos. Sería lógico esperar que en aquellos programas más eficientes la magnitud de este problema sea menor. Por lo tanto, su estimación es de vital importancia para los propósitos de esta investigación.

---

<sup>4</sup> No se incluyen en este texto; están disponibles a través del autor.

<sup>5</sup> H. Matos Díaz y L. Santiago Andújar, "Un análisis estadístico sobre las realidades y mitos en torno a los programas de traslado de la ACR-UPR (1985-86 al 1990-91)", Oficina de Planificación y Desarrollo de la ACR-UPR, Río Piedras, P.R., 1992.

Para analizar todos estos problemas se requiere especificar adecuadamente y cuantificar la estructura de los gastos operacionales de los diferentes Colegios de la ACR-UPR. Para alcanzar este objetivo es necesario definir operacionalmente dos conceptos: **a)** el *producto* del proceso de enseñanza-aprendizaje, y **b)** el *costo* incurrido por su generación.

### B. Sobre el producto

En cuanto al *producto* respecta, lo ideal sería incluir en su definición algún indicador del incremento habido en el acervo de capital humano de los estudiantes a través del proceso, así como su contribución a los beneficios derivados por éstos del consumo de educación. Si el *producto* final del proceso de enseñanza-aprendizaje se mide en términos de los grados académicos o diplomas otorgados, entonces el número de graduados puede ser utilizado como su indicador. Tal indicador no incorpora todos los atributos del *producto*. Tampoco internaliza las variaciones en eficiencia y calidad incorporadas en la producción de diferentes grados universitarios. Un enfoque alternativo consiste en visualizar los servicios docentes como un proceso de producción de múltiples etapas. Las *horas de clase*, de cierta naturaleza y calidad, pueden ser concebidas como un producto intermedio que eventualmente será transformado en *insumos* para ser utilizados por los estudiantes en sus respectivas funciones de producción. El producto de éstas es alguna medida del incremento ocurrido en el acervo de capital humano de los estudiantes. Desde el punto de vista teórico este enfoque es muy adecuado. Sin embargo, desde el punto de vista empírico es muy difícil de operacionalizar. Por lo tanto, se ha sugerido utilizar el concepto de *matrícula equivalente* como un indicador del producto generado por el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cabe señalar que este concepto es operacionalizable sólo a nivel de recinto, Colegio o de departamentos académicos que otorguen grados. En el caso de las facultades o departamentos de servicios éste no se puede medir directamente. Por ejemplo, en el caso particular de un Colegio es factible medir la *matrícula equivalente* adscrita al Departamento de Administración de Empresas (ADEM). Incluiría el total de estudiantes con la correspondiente clasificación con carga académica mayor o igual que doce créditos. Los restantes estudiantes clasificados en ADEM, pero cuya carga académica es menor que doce créditos (irregulares), se *convierten* en estudiantes equivalentes.<sup>6</sup> En el caso de los departamentos académicos de

---

<sup>6</sup> El número de *estudiantes equivalentes -X-* se obtiene así:

servicios —español, inglés, ciencias sociales, humanidades, matemática, biología, química, física, etc.— no se puede aplicar este ejercicio y, por lo tanto, no habría forma de medir su *producto*.

Además, existen otras limitaciones operacionales. Cuando se define la matrícula equivalente adscrita al Departamento de ADEM se supone que todos los estudiantes incluidos toman todos sus cursos en ese departamento. Tal suposición es incorrecta. Durante su primer año (por diseño curricular) estos estudiantes sólo toman catorce créditos en ADEM. Los restantes créditos los toman en los departamentos académicos de servicios. Situaciones similares ocurren en los demás programas de los Colegios que otorgan grados académicos. Como resultado cualquier estimación sobre el *costo* por estudiante por programa que se pretenda hacer estará sesgada. El sesgo lo introduce el hecho de que la tecnología, así como la estructura y programación académica incorporadas en los diferentes programas provoca que unos sean significativamente más caros que otros. Por ejemplo, el gasto necesario para ofrecer un curso de electrónica, que requiere equipo altamente especializado tanto en la conferencia como en el laboratorio, además de que sólo se puede atender un número reducido de estudiantes, es sustancialmente mayor que el gasto necesario para ofrecer un curso de español básico.

Para salvar las limitaciones anteriores, se sustituye el concepto de *matrícula equivalente* por departamento académico por un nuevo indicador. El mismo se denominará como *producto equivalente*, estimado a través de un método indirecto. Para su estimación se utiliza como base el dato *estudiante/sección/ crédito* —ESC— tal como aparece definido en las **Tablas 2.3.1** de la Oficina de Planificación y Desarrollo de la Presidencia.<sup>7</sup> Este indicador posee dos ventajas. Permite estimar el *producto* de la labor docente de los departamentos académicos de servicios. Para ello sólo se requiere dividir el total de ESC del departamento en cuestión durante el año correspondiente entre la carga académica promedio anual de los estudiantes regulares ( $Q$ ). Además, elimina el sesgo en la estimación del gasto por estudiante por programa que se señaló en el párrafo anterior. De este modo se ajusta el *producto* del departamento y en lugar de utilizar la *matrícula equivalente* adscrita al mismo se utiliza el *producto equivalente*.

$$X = \sum_{i=1}^n Cr/Q^m, \text{ donde } \sum_{i=1}^n Cr = \text{total de créditos matriculados por los estudiantes irregulares,}$$

$Q^m$  = carga académica mínima para ser clasificado como estudiante regular.

<sup>7</sup> Por ejemplo, para determinar el total de ESC de un departamento académico de un Colegio se multiplica el número de estudiantes matriculados en cada sección de los diferentes cursos ofrecidos por el número de créditos que vale el curso y se les suma.

Esto es, si existiera un programa tal que los estudiantes matriculados sólo tomaran los cursos ofrecidos en el mismo, entonces el *producto equivalente* indicaría la matrícula atendida con los recursos asignados al departamento en cuestión.

### C. Sobre el concepto económico del costo de producción

De acuerdo con la teoría económica para definir los costos de una empresa se parte de la base del costo de oportunidad incurrido por ésta al escoger una de múltiples opciones. Esto es, se parte del supuesto de que los precios que se pagan en el mercado por los servicios del trabajo, así como por el capital son equivalentes al valor de la productividad marginal que se derivará de los respectivos factores cuando se incorporen al proceso de producción. Tal condición es la solución lógica que se obtiene cuando se satisface la función objetivo de maximizar ganancias (o su función dual de minimizar costos) de la empresa competitiva. Es obvio que carece de sentido aplicar el concepto económico del *costo* a las transacciones llevadas a cabo por la Universidad.<sup>8</sup> En su lugar se adoptará el concepto contabilístico de *gasto*. De modo que en el análisis que sigue a continuación se utilizarán los presupuestos gastados por los programas académicos de los diferentes Colegios durante el período del 1977-78 al 1989-90.

Como el valor del dinero varía a través del tiempo conforme la tasa de crecimiento en los precios, es necesario ajustar los presupuestos gastados por los programas académicos de los Colegios durante el período analizado utilizando un índice de precios apropiado. Sólo así se puede determinar si los incrementos evidenciados en los presupuestos de los programas académicos les permiten adquirir una cantidad cada vez mayor de bienes y servicios en el mercado o, si por el contrario, en términos de poder adquisitivo éstos cada año son menores. Si se define a  $\hat{r}_g$  como la tasa de crecimiento en el presupuesto gastado por un programa cualquiera y a  $\dot{P}$  como la tasa de crecimiento en los precios de los bienes y servicios que ese programa compra en el mercado (tasa inflacionaria), entonces el poder adquisitivo del programa aumenta, se mantiene constante o disminuye a través del tiempo si:  $r_g > \dot{P}$ ,  $\hat{r}_g = \dot{P}$  ó  $\hat{r}_g < \dot{P}$ , respectivamente. La estimación de  $\hat{r}_g$  no plantea mayores problemas, pues se puede estimar

---

<sup>8</sup> La multiplicidad de funciones de una universidad no sólo hace muy difícil la especificación de su función de producción, sino que también la definición de su respectiva función objetivo. A diferencia de la empresa privada, en el *proceso de producción* llevado a cabo en la universidad los insumos (estudiantes) y los factores de producción (profesores) son activos y no pasivos. Revelan sus preferencias e inciden y modifican el *proceso de producción*. Además, los precios que cobra la universidad por los servicios que ofrece no guardan relación con el costo de oportunidad asociado. Por último, la universidad no vende el producto que genera.

para cada programa utilizando la serie histórica de 13 años que se ha reconstruido (1977-78 al 1989-90).<sup>9</sup> Desde un punto de vista teórico, cuando se construye un índice de precios se pretende medir el cambio ocurrido en el costo total de la *canasta de bienes* del consumidor a través del tiempo. En el caso de este estudio la *canasta de bienes* debe incluir, de forma representativa y ponderada, aquel conjunto de bienes y servicios que los programas académicos se ven precisados a comprar en el mercado. Es de rigor señalar que no existe semejante índice para las compras de la Universidad de Puerto Rico. No obstante, el Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, como parte de su *Índice de Precios para Familias Obreras*, confecciona un subíndice para el subgrupo de *Educación y Recreo*. En el mismo se incluyen los renglones de servicios y artículos recreativos, así como gastos educativos. Estos últimos, a su vez, incluyen pagos por concepto de matrículas, enseñanza, materiales y libros. Si bien es cierto que las variaciones en los precios de estos renglones son más acentuadas dentro de las instituciones educativas privadas, no es menos cierto que la UPR se ve forzada a comprar sus bienes y servicios en el mismo mercado. Por lo tanto, los cambios en el valor del índice de precios le afectan en la misma dirección.

El método utilizado para ajustar los valores nominales por las variaciones en los precios del mercado se conoce como *deflacionador implícito*. Consiste en dividir la variable nominal o corriente de un año particular entre el respectivo valor del índice de precios seleccionado, el cociente se multiplica por cien.<sup>10</sup> Al índice de *Educación y Recreo* se le hicieron dos ajustes. Se cambió la base y se expresó la misma en términos de 1982-83. Esto es, todas las magnitudes monetarias utilizadas en el análisis se expresan en términos de dólares constantes de 1982-83. Además, se modificó la unidad de tiempo en que se expresa el mismo. En lugar de expresarlo sobre la base de años naturales como se produce, se hicieron los ajustes correspondientes para expresarlo en años fiscales.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Sean  $G_{PAK}$  y  $G_{PAO}$  los presupuestos nominales gastados por un programa en el año corriente (k) y en el año base (o), respectivamente. Entonces, por definición:  $G_{PAK} = G_{PAO} (1 + \hat{r}_g)^t$ ,  $t = 0, 1, \dots, 12$  y  $k = 1, \dots, 12$ . Por lo tanto,  $\hat{r}_g = (G_{PAK}/G_{PAO})^{1/t} - 1$ .

<sup>10</sup> Sea  $V_n$  el valor nominal o corriente de una variable económica en el año corriente k, sea  $I_p$  el valor correspondiente del índice de precios, entonces la variable real (ajustada por las variaciones en los precios del mercado) se expresa como:  $V_r = (V_n/I_p)100$ .

<sup>11</sup> El ajuste es viable ya que los datos se producen mensualmente. Lo que se hace es utilizar los últimos seis meses del año natural  $t_1$  y los primeros seis del año natural  $t_2$  para estimar el índice correspondiente al año fiscal  $t_1-t_2$ . Si el lector desea expresar cualquier valor en términos de precios corrientes sólo tiene que multiplicarlo por su respectivo coeficiente de conversión. Los coeficientes, partiendo desde el 1977-78 hasta el 1989-90, son los siguientes: 1.25; 1.19; 1.14; 1.08; 1.04; 1.00; 0.98; 0.97; 0.95; 0.92; 0.91; 0.89 y 0.85, respectivamente.

#### D. Procedimiento

Como se ha señalado en secciones anteriores, en este estudio se utilizaron tres bases de datos diferentes. Para estimar *el producto equivalente* generado por cada programa académico de los Colegios durante los años analizados se utilizó la información histórica contenida en los Informes de Estadísticas solicitados por la Administración Central de la UPR (1977-78 al 1989-90). Para computar el gasto por *producto equivalente* de los programas académicos de los Colegios se utilizaron los Informes Anuales (PRE-03) de la Oficina de Presupuesto de la ACR-UPR. La serie histórica analizada corresponde al período de 1977-78 al 1989-90. Como deflactor se utilizó la serie correspondiente del subgrupo *Educación y Recreación* del *Índice de Precios al Consumidor para Familias Obreras*, producido por el Departamento del Trabajo y Recursos Humanos de Puerto Rico. La información sobre las distribuciones de los estudiantes graduados por programas académicos, por Colegios y por años se obtuvo a través de la Oficina del Registrador de la ACR-UPR. El archivo provisto corresponde al período de 1982-83 al 1989-90.

Para los fines de análisis se utilizaron los presupuestos gastados por los Colegios, así como por la Oficina Central de la ACR-UPR durante el período indicado. Los mismos se subdividen en dos áreas: académica y administrativa. Dentro del área académica sólo se incluyen las partidas de gastos originados por los programas o departamentos académicos. La administrativa incluye el resto de los gastos originados por cada unidad.<sup>12</sup>

Para facilitar la comprensión del concepto *producto equivalente* es necesario definir operacionalmente sus componentes.

Sea:

- a)  $C_{mij}$  = el número de créditos asignados al curso m-ésimo del programa i-ésimo del Colegio j-ésimo

donde:

$$m = 1, \dots, L; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, 6$$

L = total de cursos ofrecidos por el programa i-ésimo del Colegio j-ésimo

n = total de programas adscritos al Colegio j-ésimo

- b)  $N_{mij}$  = el número total de estudiantes matriculados en el curso m-ésimo del programa i-ésimo del Colegio j-ésimo;

---

<sup>12</sup> Por ejemplo: primas y seguros; facturas por consumo de agua, energía eléctrica y combustible; comunicaciones; actividades; obviaciones; oficinas administrativas; operación y mantenimiento; recursos bibliotecarios y audiovisuales; programas estudiantiles; servicios médicos; registraduría; etc.

entonces, el total de estudiantes/sección/crédito (**ESC**) generado por el programa i-ésimo del Colegio j-ésimo está dado por la siguiente expresión:

$$ESC_{ij} = \sum_{m=1}^L (C_{mij} \cdot N_{mij}) \dots \dots \dots (1)$$

c)  $PEP_{ij}$  = *producto equivalente* del programa i-ésimo del Colegio j-ésimo;

d)  $Q_{ij}$  = carga académica promedio anual matriculada por los estudiantes regulares adscritos al programa i-ésimo del Colegio j-ésimo,

entonces:

$$\begin{aligned} PEP_{ij} &= \sum_{m=1}^L (C_{mij} \cdot N_{mij}) / Q_{ij} \\ &= ESC_{ij} / Q_{ij} \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

e)  $PEC_j$  = *producto equivalente* del Colegio j-ésimo,

entonces:

$$\begin{aligned} PEC_j &= \sum_{i=1}^n \sum_{m=1}^L (C_{mij} \cdot N_{mij}) / Q_{ij} \\ &= \sum_{i=1}^n PEP_{ij} \dots \dots \dots (3) \end{aligned}$$

f)  $PES$  = *producto equivalente* del Sistema,

entonces:

$$\begin{aligned} PES &= \sum_{j=1}^6 \sum_{i=1}^n \sum_{m=1}^L (C_{mij} \cdot N_{mij}) / Q_{ij} \\ &= \sum_{j=1}^6 PEC_j \dots \dots \dots (4) \end{aligned}$$

g)  $G_{OC}$  = gastos originados por la Oficina Central de la **ACR-UPR**

h)  $G_{EACj}$  = gastos atribuibles a la estructura administrativa del Colegio j-ésimo

i)  $G_{PAij}$  = gastos originados en el programa académico i-ésimo del Colegio j-ésimo,

entonces el gasto por estudiante atribuible al programa i-ésimo del

Colegio j-ésimo --G. Est.<sub>ij</sub>-- se puede expresar como:<sup>13</sup>

$$G. Est._{ij} = \bar{G}_{OC} + \bar{G}_{EACj} + \bar{G}_{PAij} \dots\dots\dots(5)$$

donde:

$$\bar{G}_{OC} = G_{OC}/P_{ES}$$

$$\bar{G}_{EACj} = G_{EACj}/P_{ECj}$$

$$\bar{G}_{PAij} = G_{PAij}/P_{EPij}$$

Para estimar el gasto incurrido por la Institución por cada estudiante graduado por Colegio se combina la información antes señalada con la contenida en el archivo de graduados de la **ACR-UPR**. Así, el gasto por cada estudiante graduado por el programa académico i-ésimo del Colegio j-ésimo se puede expresar como:

$$G. Est._{ij}^G = (N_R G. Est._{ij}^R t_R + N_I G. Est._{ij}^I t_I) / (N_R + N_I) \dots\dots\dots(6)$$

donde:

$N_R =$  número de estudiantes regulares (carga académica semestral  $\geq 12$  créditos)

$G. Est._{ij}^R =$  gasto promedio anual por estudiante regular del programa

$t_R =$  tiempo promedio (expresado en semestres) que les toma completar el grado a los estudiantes regulares del programa

$N_I =$  número de estudiantes irregulares (carga académica semestral  $< 12$  créditos)

$G. Est._{ij}^I =$  gasto promedio anual por estudiante irregular del programa

<sup>13</sup> Antes de estimar  $G. Est._{ij}$ , es necesario ajustar el producto equivalente correspondiente por la tasa de bajas parciales ( $w$ ) y de fracasos ( $f$ ). Sea  $t_{(w+f)}$  la suma de las mismas y  $PEP^*_{ij}$  el producto equivalente debidamente ajustado:  $PEP^*_{ij} = PEP_{ij}^{(1/1-t_{(w+f)})}$ . Así el  $G. Est^*_{ij}$  varía directamente con  $t_{(w+f)}$ . Así también el  $PEP_{ij}$  debería ser ajustado por la tasa de redundancia en el diseño de la oferta académica ( $t_r$ ). Por definición  $t_r = 1 - (SN/SO)$ . Donde:  $SN =$  número de secciones estrictamente necesarias conforme el Registro Maestro de Cursos (**RMC**) para satisfacer la demanda por cursos de los estudiantes y  $SO =$  número de secciones creadas. El **RMC** sirve a los fines de atemperar las expansiones curriculares originadas en los programas académicos con los recursos físicos (planta física: salones, laboratorios, sillas, mesas, etc.), humanos (profesores y personal de apoyo) y financieros de los mismos. Sobre la base de un análisis ponderado de estos factores se definen los cupos máximos y mínimos de cada curso. Un diseño responsable de la oferta académica requiere que la razón  $S_N/S_N$  no sea estadísticamente diferente de uno. El  $G. Est._{ij}$  varía directamente con  $t_r$ . Limitaciones en la base de información utilizada para el estudio impidieron ambos ajustes.

$t_1 =$  tiempo promedio (expresado en semestres) que les toma completar el grado a los estudiantes irregulares del programa

Las clasificaciones de estudiante como *regular* e *irregular* son de suma importancia para los propósitos del estudio. Para poder establecer comparaciones entre la eficiencia relativa con que los programas académicos afines de diferentes Colegios gastan su presupuesto no basta con saber cuál es el gasto por estudiante en los mismos. Es imprescindible constatar si los estudiantes completan los requisitos de graduación o de traslado en el tiempo correspondiente. Para ello es condición necesaria determinar el número de estudiantes irregulares, número de semestres —o cuatrimestres— en que fueron *irregular*, así como el promedio de créditos matriculados en cada uno de esos semestres. Para propósitos del análisis se clasifica como estudiante *irregular* a todo aquél que en dos o más semestres —o cuatrimestres— se haya matriculado en menos de doce créditos.<sup>14</sup> Una vez ajustada la información de acuerdo con estas categorías, el gasto atribuible a los estudiantes irregulares ( $G. Est.^1_{ij}$ ) se puede expresar como:

$$G. Est.^1_{ij} = Z_{ij} G. Est.^R_{ij} \dots\dots\dots(7)$$

donde:

$Z_{ij} =$  promedio de créditos matriculados por semestre (cuatrimestre) por los estudiantes irregulares del programa  $i$ -ésimo del Colegio  $j$ -ésimo dividido entre la carga académica respectiva de un estudiante regular

El tiempo promedio ( $\bar{t}$ ) que les toma completar el grado se define en función del número de semestres —o cuatrimestres— que el estudiante tardó en completar todos los requisitos del grado académico, solicitó graduación y recibió su respectivo grado. Este procedimiento elimina el sesgo que se introduce cuando se define  $t$  como la diferencia entre el año de graduación y el año en que fue admitido como estudiante de nuevo ingreso al Colegio. Esto es, si el estudiante comenzó sus estudios al inicio de  $t_1$  y se gradúa al final de  $t_2$ ,  $\bar{t}$  no es necesariamente igual a cuatro años, pues durante el interim el estudiante pudo haber interrumpido sus

<sup>14</sup> Originalmente se había utilizado como criterio que hubiese matriculado menos de 12 créditos en uno o más semestres (cuatrimestres). Sin embargo, cuando se analizó detalladamente el subconjunto de graduados que habían sido irregulares en un solo semestre se encontró que el número de semestres (cuatrimestres) que les tomaba completar el grado no difería en modo alguno del requerido por los estudiantes regulares. Además, en la mayoría de los casos éstos completaban sus grados en un lapso menor que los estudiantes regulares.

estudios durante dos años. En tal caso  $\bar{T}=2$  y el gasto real sería justamente la mitad del que se estimaría por el otro método. Por otro lado, permite estimar el impacto económico para el Sistema inducido por los estudiantes que prolongan su permanencia en el Colegio más allá del tiempo correspondiente para completar sus estudios.

El rezago de los estudiantes obedece a varias razones. Una proporción del mismo es consecuencia de los fracasos académicos y de las bajas parciales. Los cambios de programas, así como la toma de cursos no previstos en el currículo del programa correspondiente, explican otra proporción del problema. Además, el grueso del problema obedece a la acción voluntaria de los estudiantes de prolongar su vida académica aun cuando hayan —o puedan haber— satisfecho los requisitos del grado. Así, es común el hecho de que en una misma colación de grados un número significativo de estudiantes reciben grados asociados o bachilleratos en varias especialidades. Incluso, completan más de un grado asociado en diferentes programas académicos simultáneamente.

El gasto inducido por los estudiantes rezagados ( $G. Est.^{Rz.}_{ij}$ ) se mide por medio de la expresión número 8:

$$G. Est.^{Rz.}_{ij} = [(\bar{T}_R - t_c)(N_R \cdot G. Est.^R_{ij}) + (\bar{T}_1 - t_c)(N_1 \cdot G. Est.^I_{ij})]/(N_R + N_1) \dots \dots \dots (8)$$

donde:

$t_c$  = tiempo contemplado para terminar el grado

De acuerdo con las certificaciones es de esperar que los estudiantes regulares completen sus grados asociados en 4 semestres (2 años) o cuatro (4) cuatrimestres (1 1/3 años). Los programas de bachilleratos han sido diseñados para completarlos en un lapso de cuatro (4) años. Operacionalizar el  $t_c$  para los estudiantes irregulares plantea problemas, pues la irregularidad puede variar desde dos semestres hasta 20 semestres. Después de ensayar con métodos alternos, se adoptó el siguiente:

$$t_c = \Sigma Cr_{ij} / (\lambda \bar{C}r_{ij}) \dots \dots \dots (9)$$

donde:

$\Sigma Cr_{ij}$  total de créditos requeridos para completar el grado ofrecido por el programa i-ésimo del Colegio j-ésimo

$\bar{C}r_{ij}$  = promedio de créditos matriculados por semestre (cuatrimestre) por estudiantes irregulares pertenecientes a los respectivos programas y Colegios

$\lambda$  = número de períodos lectivos en el Colegio, (3 si el Colegio es Carolina, 2 en cualquier otro caso)

Desde un punto de vista normativo lo ideal sería que el rezago fuera igual a cero. Así se incrementaría la eficiencia en el uso de los recursos del programa. No obstante, el problema de los fracasos académicos y de las bajas parciales es uno serio. El mismo varía significativamente entre los Colegios y dentro de ellos. Sin embargo, de acuerdo con la eficiencia administrativa desplegada por los directores de los departamentos académicos y los decanos de facultad se pueden minimizar las otras causas de los rezagos discutidas anteriormente. Desde ese punto de vista la magnitud económica —gasto— del problema de los rezagos existentes en los diferentes programas académicos de los distintos Colegios arroja luz en cuanto a la eficiencia relativa con que los mismos operan. El procedimiento más adecuado consiste en expresar el gasto inducido por el rezago como una proporción del gasto por graduado. La eficiencia varía inversamente con la magnitud de dicha proporción.

## II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Conforme la metodología desarrollada se estimó el gasto real por producto equivalente por departamento, Colegio y año. El volumen de la información imposibilita su discusión detallada.<sup>15</sup> El **Cuadro I** contiene la mediana para el período de 1977-78 al 1989-90 del gasto real anual por producto equivalente correspondiente a los departamentos académicos de servicios de los Colegios. De los departamentos incluidos, los que más recursos consumen en la generación del producto son los de ciencias (biología, química y física); la excepción la constituyen los Departamentos de Matemáticas.

En buena medida este resultado obedece a restricciones de oferta, tales como laboratorios y cupo de los mismos. Las diferencias correspondientes a los estimados de dichos departamentos entre Colegios pueden explicarse por consideraciones sobre el diseño de la oferta académica. Cabe destacar que el componente principal del presupuesto gastado por cada departamento académico corresponde a pagos al factor trabajo (96%, como promedio). El remanente se gasta en materiales de oficina y educativos, así como en equipo para laboratorio. Por lo tanto, en la medida en que aumenta la tasa de redundancia en el diseño de la oferta académica (se crea un número de secciones mayor que el mínimo requerido para satisfacer la demanda) entonces, mayor será el gasto por producto generado.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> No se incluyen en este texto; están disponibles a través del autor.

<sup>16</sup> Véase nota al calce número 14, *supra*.

**CUADRO I**  
**GASTO PROMEDIO REAL POR PRODUCTO EQUIVALENTE**  
**EN LOS DEPARTAMENTOS DE SERVICIOS ACR-UPR**  
**(1977-78 al 1989-90)**

| Departamento       | C O L E G I O |         |         |          |        |         |
|--------------------|---------------|---------|---------|----------|--------|---------|
|                    | Aguadilla     | Arecibo | Bayamón | Carolina | Ponce  | Utuaado |
| Español            | \$ 991        | \$ 815  | \$ 897  | \$1,373  | \$ 984 | \$1,250 |
| Inglés             | 1,140         | 903     | 784     | 1,295    | 962    | 1,539   |
| Cs. Sociales       | 897           | 851     | 745     | 1,021    | 836    | 830     |
| Humanidades        | 905           | 819     | 779     | 1,211    | 977    | 826     |
| Matemática         | 977           | 764     | 755     | 980      | 872    | 1,397   |
| Biología           | —             | 1,096   | —       | 1,651    | 1,271  | 1,680   |
| Biología y Química | 1,563         | —       | 1,399   | —        | —      | —       |
| Química y Física   | —             | 1,129   | —       | —        | —      | —       |
| Química            | —             | —       | —       | 2,085    | 1,212  | 1,441   |
| Física             | 1,750*        | —       | —       | 1,654    | 1,491  | 3,488   |

\* Gastos originados por los programas de Control de Calidad, Electrónica y Física, 1984-85 al 1989-90.

Otra posible explicación estriba en las diferencias entre y dentro de los Colegios con respecto a las distribuciones de los rangos y experiencia docente, así como de la preparación académica de la facultad. En tales aspectos, los colegios más grandes y de mayor antigüedad (Colegios de Arecibo, Bayamón y Ponce) superan a los demás colegios en términos absolutos, así como relativos. No obstante, sus respectivas estructuras de gastos por *producto equivalente* son significativamente menores que las de los otros tres Colegios. De modo que el efecto observado es contrario al esperado. Así la diferencia observada entre los **\$3,488** que se gastan en Utuaado para generar una unidad de *producto equivalente* en el Departamento de Física y los correspondientes **\$1,129** del Colegio de Arecibo puede ser explicada en buena medida por la tasa de redundancia antes señalada.<sup>17</sup> Comparaciones similares se pueden hacer entre departamentos de un mismo colegio, así como entre departamentos afines de diferentes colegios. En términos generales, los colegios que más recursos consumen en la generación del *producto equivalente* son los de Carolina y

<sup>17</sup> Otra forma de plantearlo es la siguiente: con los recursos que Utuaado emplea en la generación de una unidad de producto, Arecibo podría producir 3.1 unidades.

Utuaado. El que menos recursos consume por tal concepto es el de Bayamón.

El **Cuadro II** contiene información similar, pero correspondiente a los programas académicos que ofrecen grados. Se puede establecer comparaciones entre el promedio del gasto real anual por *producto equivalente* en los programas de ADEM, Ciencias Secretariales, Educación Elemental, Ciencias de Computadoras, Grados Asociados en Artes, Ciencias y Electrónica, porque éstos se ofrecen en varios Colegios simultáneamente. De todos los programas ofrecidos simultáneamente en el Sistema, el más económico en la generación anual de una unidad de *producto equivalente* es ADEM. Los estimados varían desde sólo \$689 en Bayamón hasta \$995 en Utuaado. En situación contraria se halla el programa de Grado Asociado en Ciencias, de Arecibo, que consume \$2,889 por unidad de producto generado. Por otro lado, las condiciones imperantes en el programa de Electrónica del Colegio de Aguadilla (\$2,436), lo hacen significativamente más caro que el de Bayamón (\$1,562). Cabe destacar que el primero sólo ofrece el grado asociado, mientras que el segundo ofrece, además, el grado de bachillerato. En forma similar se pueden catalogar las diferencias observadas entre colegios en cuanto al programa de Educación Elemental.

La producción anual de una unidad de *producto equivalente* en el Colegio de Aguadilla (\$2,224) es significativamente más cara que en el resto de los colegios, incluyendo el de Utuaado. Por ejemplo, con semejantes recursos, en Arecibo se podrían producir 2.51 unidades de producto por cada unidad producida en Utuaado. Semejante esquema de asignación de recursos y producción está reñido con las consideraciones más elementales de eficiencia tecnológica o económica.<sup>18</sup> Comparaciones semejantes se pueden establecer entre los restantes programas afines a más de un Colegio. Las mismas sirven a los fines de determinar la *eficiencia relativa* con que funcionan los programas. Además, sobre su base se puede diseñar un sistema de consolidación, revisión o eliminación de programas tal que haga más eficiente al Sistema.

En cuanto a lo que a los conjuntos de programas que se ofrecen en un solo Colegio respecta, merecen especial atención los de las tecnologías de

---

<sup>18</sup> Este tipo de análisis sólo permite valorar las unidades producidas, no así el valor añadido o la calidad incorporada en las mismas. No obstante, el proceso de evaluación utilizado en la universidad —basado en calificaciones— introduce sesgos similares pues supone homogeneidad en las calificaciones otorgadas, no sólo en cursos de naturaleza y dificultad significativamente diferentes, sino también entre y dentro de programas y Colegios muy disímiles. Esta deficiencia podría ser subsanada en parte a través de la administración de pruebas estandarizadas. La incapacidad de éstas de medir la *dote inicial* de los educandos sesga sus resultados.

**CUADRO II**  
**DISTRIBUCIÓN GASTO PROMEDIO REAL POR PRODUCTO**  
**EQUIVALENTE POR PROGRAMA Y POR COLEGIO EN LA ACR-UPR**  
**(1982-83 al 1989-90)**

| Departamento                 | C O L E G I O |         |         |          |        |        |
|------------------------------|---------------|---------|---------|----------|--------|--------|
|                              | Aguadilla     | Arecibo | Bayamón | Carolina | Ponce  | Utua   |
| ADEM                         | \$ 828        | \$ 694  | \$ 689  | —        | \$ 798 | \$ 955 |
| Cs. Secretariales            | 1,197         | 1,357   | 1,238   | 1,962    | 1,410  | 1,155  |
| Ed. Elemental                | 2,224         | 887     | 1,102   | —        | 1,295  | 1,652  |
| Cs. Computadoras             | 643           | 941     | 1,134   | —        | 1,213  | —      |
| Control calidad              | 1,750         | —       | —       | —        | —      | —      |
| G.A. Artes                   | 1,514         | 1,671   | 1,525   | 1,116    | 1,813  | 1,656  |
| G.A. Ciencias                | 1,563         | 2,889   | 2,154   | 1,593    | 1,078  | 2,202  |
| Electrónica                  | 2,436         | —       | 1,562   | —        | —      | —      |
| Tec. Ingen. Química          | —             | 1,129   | —       | —        | —      | —      |
| Enfermería                   | —             | 2,496   | —       | —        | —      | —      |
| Cs. Aplicadas Salud Animal   | —             | 1,998   | —       | —        | —      | —      |
| Comunicación Tele-radial     | —             | 2,382   | —       | —        | —      | —      |
| Tec. Microbiana              | —             | 1,160   | —       | —        | —      | —      |
| Ingeniería Traslado          | —             | —       | 3,774   | —        | —      | —      |
| Tec. Ingenierías             | —             | —       | 2,627   | —        | —      | —      |
| Ed. Física Impedidos         | —             | —       | 1,902   | —        | —      | —      |
| Gerencia Materiales          | —             | —       | 2,627   | —        | —      | —      |
| Ed. Pre-escolar              | —             | —       | 1,102   | —        | —      | —      |
| Tec. Automotriz              | —             | —       | —       | 3,558    | —      | —      |
| Diseño Interiores            | —             | —       | —       | 2,134    | —      | —      |
| Banca, Finanzas y Seguros    | —             | —       | —       | 1,280    | —      | —      |
| Publicidad Comercial         | —             | —       | —       | 1,574    | —      | —      |
| Artes Gráficas               | —             | —       | —       | 3,239    | —      | —      |
| Adm. Hotelera                | —             | —       | —       | 1,997    | —      | —      |
| Asist. Gobierno              | —             | —       | —       | 2,015    | —      | —      |
| Cs. Policiales               | —             | —       | —       | 1,302    | —      | —      |
| Terapia Física y Ocupacional | —             | —       | —       | —        | 1,681  | —      |
| Gerencia, Adm. Agrícola y    |               |         |         |          |        |        |
| Control de Plagas            | —             | —       | —       | —        | —      | 4,425  |
| Horticultura                 | —             | —       | —       | —        | —      | 4,785  |
| Proces. Alimentos            | —             | —       | —       | —        | —      | 3,477  |
| Industs. Pecuarias           | —             | —       | —       | —        | —      | 925    |
| Ed. Física Impedidos         | —             | —       | —       | —        | —      | —      |

las ingenierías, ofrecidos en los Colegios de Bayamón, Ponce y Carolina. Los más onerosos son el de Ingeniería de Traslado, de Bayamón (\$3,774), y Tecnología Automotriz, del Colegio de Carolina (\$3,558). La presencia de la Escala Especial de Ingeniería podría explicar en parte este fenómeno. No obstante, existen otros programas cubiertos por la misma escala que generan cada unidad de producto consumiendo una cantidad significativamente menor de recursos: Tecnología Ingeniería Química, en el Colegio de Arecibo (\$1,129), Tecnología de las Ingenierías, en los de Bayamón y Ponce (\$2,627 y \$2,167, respectivamente). De modo que aflora nuevamente un problema de ineficiencia en la asignación de recursos. Por otro lado, existen programas como los de Asistente de Gobierno (\$2,015) y Ciencias Policiales (\$1,302), del Colegio de Carolina, que no sólo son onerosos, sino que —basándonos en las solicitudes de admisión a la UPR— no tienen demanda entre los estudiantes de nuevo ingreso. Por lo tanto, cada vez son más caros, pues mayor tiende a ser su tasa de redundancia ( $t_r$ ).<sup>19</sup> Luego las interrogantes sobre su pertinencia y conveniencia adquieren carácter de obligatoriedad. Por último, cabe destacar lo relativamente caros que son los programas de Gerencia, Administración Agrícola, y Control de Plagas (\$4,425), Horticultura (\$4,785), así como Procesamiento de Alimentos (\$3,477), del Colegio de Utuado. En este caso particular no hay escalas salariales especiales de tipo alguno que puedan asociarse con tales gastos. Por lo tanto, el problema puede ser explicado por la redundancia en el diseño de la oferta académica, así como por restricciones impuestas por la naturaleza de los laboratorios y cupos de los mismos.

Hasta ahora la discusión se ha limitado a valorar el *producto equivalente* sobre bases anuales en los departamentos de servicios, así como en los programas que ofrecen grados académicos. En términos generales las diferencias observadas son atribuibles a restricciones en el diseño de la oferta académica —presencia de laboratorios y determinados cupos—, escalas salariales especiales del personal docente, así como al problema de redundancia en el diseño de la oferta académica. La evidencia empírica presentada tiende a confirmar la ineficiencia incorporada al proceso de asignación de recursos dentro y entre Colegios. Sin embargo, dichos resultados sólo reflejan parcialmente la magnitud del problema. Para apreciarla en su totalidad restan por determinar los efectos sobre el análisis de los siguientes aspectos: 1) tasa de fracasos,<sup>20</sup> 2) tiempo consu-

<sup>19</sup> Tan pronto la facultad adscrita a un programa académico adquiere permanencia, su carga docente es de carácter obligatorio. Por lo tanto, en la medida en que disminuye la demanda por los cursos, aumenta  $t_r$ , salvo que el personal en exceso sea despedido o reubicado.

<sup>20</sup> Véase la nota al calce núm. 14, *supra*.

mido por los estudiantes para completar los requisitos del traslado o de cambio de Colegio en contraposición con el tiempo previsto para tales propósitos, y 3) tiempo que les toma completar los requisitos del grado —asociado o bachillerato— en comparación con el lapso oficialmente estipulado para tales fines.

Los puntos uno (1) y dos (2) enumerados arriba quedan fuera del ámbito de este estudio; el punto número tres (3) se dilucida a continuación. Una proporción significativa de los estudiantes consume más del tiempo previsto para completar los requisitos de traslado, cambio de Colegio y de graduación. Una posible explicación para este fenómeno, que deberá ser constatada empíricamente, es que en la mayoría de estos programas de grado asociado la esperanza de ingreso laboral —dada las condiciones imperantes en el mercado laboral— no es significativamente mayor que el flujo de ingresos que los estudiantes reciben a través de las becas y de la subvención de su familia. En tal caso, prolongar la estadía en el Colegio es rentable. Su permanencia allí, no sólo aumenta el flujo de gastos académicos más allá de lo estrictamente necesario, sino que además continúan ocupando espacios que en su defecto estarían disponibles para nuevos estudiantes. Cuanto más tiempo tome un estudiante en completar tales requisitos, más caro e ineficiente será el proceso de producción. De modo que una cosa es el concepto de gasto real anual por *producto equivalente* y otra muy diferente el de gasto real por graduado. Para estimar este último concepto se utilizan las expresiones seis (6) a la nueve (9) definidas operacionalmente en la metodología.

El total de egresados graduados de la ACR-UPR durante el período de 1982-83 al 1989-90 están contenidos en el **Cuadro III** a continuación. Se otorgaron 7,380 grados asociados y 3,235 bachilleratos para un total de 10,615 grados. Los **Cuadros A-I al A-VI** (ver nota #4) contienen el total de estudiantes graduados por programa (N), así como la media de las siguientes variables: Índice General de Solicitud (IGS), número de créditos matriculados (C), número de créditos aprobados (A), índice académico general de graduación (IAG). Estas variables sirven para determinar heterogeneidad entre los graduados de programas afines de diferentes Colegios. Además, aportan información sobre las ejecutorias académicas de los graduados. Se incluye, además, la distribución en términos de estudiantes regulares (R) e irregulares (I), así como el tiempo promedio que les tomó completar el grado ( $t^R$  y  $t^I$ , respectivamente).

La razón del gasto inducido por el rezago al gasto real por estudiante (expresada porcentualmente), por programa y por Colegio están contenidas en el **Apéndice I**. Su presentación permite establecer comparaciones entre los programas dentro de colegios y entre ellos. De los programas de

**CUADRO III**  
**DISTRIBUCIÓN DE EGRESADOS GRADUADOS ACR-UPR**  
**1982-83 AL 1989-90**  
**(Por colegio y nivel)**

| Colegio      | Grado Asociado | Bachillerato | Total         |
|--------------|----------------|--------------|---------------|
| Aguadilla    | 1,186          | —            | 1,186         |
| Arecibo      | 1,814          | 1,259        | 3,073         |
| Bayamón      | 1,705          | 1,575        | 3,280         |
| Carolina     | 1,207          | —            | 1,207         |
| Ponce        | 1,059          | 401          | 1460          |
| Utua         | 409            | —            | 409           |
| <b>Total</b> | <b>7,380</b>   | <b>3,235</b> | <b>10,615</b> |

bachillerato ofrecidos, el que menos recursos consume por graduado es el de **ADEM**. El gasto por graduado varía desde sólo **\$3,222** en el Colegio de Bayamón, **\$3,361** en el de Arecibo y **\$3,867** en el de Ponce. Así también, la proporción del gasto atribuible al rezago es de las más bajas. Los programas de bachillerato en Ciencias Secretariales ofrecidos por estos Colegios son significativamente más onerosos. Por cada dólar que se gasta en la graduación de un estudiante en **ADEM** en cada uno de estos Colegios, en Ciencias Secretariales se requiere **\$1.91**, **\$1.85** y **\$1.67**, respectivamente. Dado que la proporción del gasto atribuible al rezago es menor en Ciencias Secretariales que en **ADEM**, las diferencias señaladas obedecen a problemas de redundancia y de diseño de la oferta académica. Los programas de bachillerato más caros son el de Gerencia de Materiales, en el Colegio de Bayamón (**\$14,880** por graduado), así como el de Enfermería, en el de Arecibo (**\$11,239** por graduado). El **29** por ciento y **11** por ciento de los respectivos gastos es explicable por el tiempo de rezago antes de la graduación. El programa de bachillerato en Ciencias de Computadoras del Colegio de Bayamón demuestra ser más eficiente que el de Ponce. Cada estudiante que gradúa aquel le cuesta al Sistema aproximadamente **\$1,074** menos que los que gradúa Ponce. No obstante, ambos son significativamente más caros que **ADEM**, pero más baratos que Ciencias Secretariales.

Por otro lado, los Colegios de Arecibo y Ponce ofrecen el programa de bachillerato en Educación Elemental. Los gastos requeridos por estudiante graduado por programa varían considerablemente de un Colegio al otro: **\$4,442** en Arecibo y **\$6,286** en Ponce. La proporción del gasto

atribuible al rezago es la misma en ambos Colegios (18%). De modo que la diferencia de \$1,844 por graduado entre Colegios es explicada por las otras causas discutidas. Sin embargo, el mismo programa que se ofrecía en el Colegio de Aguadilla sólo como grado asociado, era más caro que los dos antes discutidos (\$7,156 por graduado). Es decir, con los recursos económicos que se utilizaba en el Colegio de Aguadilla para producir un grado asociado en Educación Elemental, en los de Arecibo y Ponce se producían 1.61 y 1.14 graduados de bachillerato, respectivamente. Semejante cuadro es incompatible con cualquier consideración de eficiencia en la asignación de recursos. Una situación muy similar ocurre con los programas de Electrónica ofrecidos en Aguadilla y en Bayamón. Aun cuando el primero es de grado asociado y el segundo de bachillerato, ambos consumen prácticamente la misma cantidad de recursos por estudiante graduado: \$7,189 y \$7,310, respectivamente.

El cuadro que presentan los programas que ofrecen grados asociados no difiere del antes descrito. Merecen particular atención los programas de grado asociado en artes y en ciencias. Son caros en extremo, por ejemplo: \$11,592 por graduado en artes en Utuado; \$9,132 por graduado en ciencias, en Arecibo, y \$6,725 por graduado en ciencias en Bayamón. Además, la proporción del gasto atribuible al rezago es de las más altas. Los graduados de estos programas se matriculan en un número de créditos sustancialmente mayor que el requerido para la obtención del grado. Como se demostró en un estudio previo,<sup>21</sup> existen serios problemas de carácter administrativo-gerencial en los programas de traslado, particularmente en ciencias y humanidades. Los mismos son resultado de deficiencias en los procesos de tramitación de documentos, consejería académica, así como de seguimiento de las decisiones adoptadas por las unidades receptoras. Como resultado, los estudiantes prolongan su estadía en la institución, consumiendo recursos y ocupando espacio. Como se señaló en el estudio citado, su solución requiere una revisión rigurosa, no sólo administrativa, sino conceptual.

Los programas más onerosos por unidad de producto son: Gerencia, Administración Agrícola y Control de Plagas (\$13,166), Horticultura (\$11,041) y Procesamiento de Alimentos (\$9,536), del Colegio de Utuado; Tecnología de las Ingenierías (\$9,529), de Bayamón, así como Ingeniería Traslado (\$8,635), también de Bayamón; y Comunicación Tele-Radial (\$8,139), en el de Arecibo.

En suma, la evidencia empírica presentada demuestra la existencia de programas que se ofrecen simultáneamente en todos los Colegios cuya

---

<sup>21</sup> H. Matos Díaz y Santiago Andújar, L. "Un análisis estadístico..."

duplicidad es de carácter redundante. Esta no puede ser justificada desde la perspectiva privada (estudiante) ni social. Además, dichos programas carecen de las consideraciones más elementales de eficiencia tecnológica y económica. La evidencia tiende a indicar que problemas de redundancia en el diseño de la oferta académica son los responsables principales de tales ineficiencias. Los resultados demuestran diferencias significativas dentro y entre Colegios. En una segunda fase del estudio se analizó el flujo de recursos consumido por cada programa por concepto de cada producto final (graduado) que genera. Nuevamente, las diferencias dentro y entre Colegios son la norma. Al margen de las causas antes señaladas, en este caso específico juega un papel preponderante el problema del rezago entre el tiempo consumido y el oficialmente contemplado para la generación del producto.

La discusión de los resultados no puede limitarse a las comparaciones y comentarios de los párrafos anteriores. El asunto sustantivo radica en el cuestionamiento riguroso del *estado de cosas* presentado. Esto es, toda vez que los recursos son fijos y escasos, de la única forma en que pueden existir unos programas caros, ineficientes y redundantes es si hay otros programas que se constituyen en sus antítesis y los subsidian. La inferencia lógica que se deriva del estudio es que la solución de los problemas documentados requiere una toma de conciencia e involucramiento mayor por parte de las esferas de la alta gerencia de la **ACR-UPR** sobre los procesos administrativos de las unidades. En tal caso se debe ser capaz de responder: ¿cuáles programas están en cada grupo?; ¿la distribución es aleatoria?; ¿qué efecto tiene dicha distribución sobre la asignación del presupuesto entre y dentro de los Colegios?; ¿qué beneficios tendría el Sistema si consolida, elimina o revisa algunos programas?; ¿por qué unos programas deben ser baratos para que otros sean caros?; ¿acaso se puede justificar desde la perspectiva social o privada?

La lista de interrogantes puede ampliarse significativamente. La respuesta a una parte sustancial de las mismas se halla en este estudio. La predisposición a formularlas, así como el rigor al contestarlas, se constituye en condición necesaria para su eventual solución.

**APÉNDICE**  
**PROPORCIÓN DEL GASTO INDUCIDO POR EL REZAGO**  
**AL GASTO TOTAL EN LA ADMINISTRACIÓN DE**  
**COLEGIOS REGIONALES DE LA UPR**  
**1982-83 AL 1989-90**  
**(Por graduado por programa y colegio)**

| C O L E G I O                    |                              |                                 |                                 |                              |                                |                               |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Departamento                     | Aguadilla                    | Arecibo                         | Bayamón                         | Carolina                     | Ponce                          | Utua                          |
| 787                              | $\frac{787}{2,448} = 32\%$   | $\frac{543}{3,361} = 16\%^*$    | $\frac{460}{3,222} = 14\%^*$    | —                            | $\frac{664}{3,867} = 17\%^*$   | $\frac{737}{2,653} = 28\%$    |
| Ciencias Secretariales           | $\frac{1,163}{3,593} = 32\%$ | $\frac{859}{6,423} = 13\%^*$    | $\frac{900}{5,972} = 15\%^*$    | $\frac{2,122}{4,993} = 43\%$ | $\frac{818}{6,469} = 13\%^*$   | $\frac{1,087}{3,427} = 32\%$  |
| Educación Elemental              | $\frac{2,643}{7,156} = 37\%$ | $\frac{800}{4,442} = 18\%^*$    | —                               | —                            | $\frac{1,102}{6,286} = 18\%^*$ | $\frac{2,164}{5,468} = 40\%$  |
| Ciencias de Computadoras         | $\frac{417}{1,709} = 24\%$   | —                               | $\frac{687}{5,266} = 13\%^*$    | —                            | $\frac{1,356}{6,340} = 21\%^*$ | —                             |
| Control de Calidad               | $\frac{1,579}{4,289} = 31\%$ | —                               | —                               | —                            | —                              | —                             |
| Grado Asociado Artes             | $\frac{1,272}{4,289} = 30\%$ | $\frac{1,235}{3,572} = 27\%$    | $\frac{1,749}{4,775} = 37\%$    | $\frac{970}{4,444} = 40\%$   | $\frac{1,000}{4,612} = 22\%$   | $\frac{6,525}{11,592} = 36\%$ |
| Grado Asociado Ciencias          | $\frac{2,005}{9,107} = 39\%$ | $\frac{3,376}{9,132} = 37\%$    | $\frac{2,453}{6,725} = 37\%$    | $\frac{1,987}{4,174} = 48\%$ | $\frac{1,150}{3,295} = 35\%$   | $\frac{2,327}{6,323} = 37\%$  |
| Electrónica                      | $\frac{2,241}{7,189} = 31\%$ | —                               | $\frac{1,011}{7,310} = 14\%^*$  | —                            | —                              | —                             |
| Tecnología de Ingeniería Química | —                            | $\frac{1,714}{4,010} = 43\%$    | —                               | —                            | —                              | —                             |
| Enfermería                       | —                            | $\frac{1,183}{11,239} = 11\%^*$ | —                               | —                            | —                              | —                             |
| Ciencias Aplicadas Salud Animal  | —                            | $\frac{1,823}{5,831} = 31\%^*$  | —                               | —                            | —                              | —                             |
| Comunicación Tele-radial         | —                            | $\frac{3,356}{8,139} = 41\%$    | —                               | —                            | —                              | —                             |
| Tecnología Microbiana            | —                            | $\frac{1,668}{6,495} = 26\%^*$  | —                               | —                            | —                              | —                             |
| Ingeniería de Traslado           | —                            | —                               | $\frac{1,104}{8,635} = 13\%$    | —                            | —                              | —                             |
| Tecnología de Ingenierías        | —                            | $\frac{3,715}{9,529} = 39\%$    | —                               | —                            | $\frac{1,378}{3,990} = 35\%$   | —                             |
| Educación Física Impedidos       | —                            | —                               | $\frac{2,451}{10,118} = 24\%^*$ | —                            | —                              | —                             |
| Gerencia de Materiales           | —                            | —                               | $\frac{4,253}{14,880} = 29\%^*$ | —                            | —                              | —                             |
| Educación Pre-Escolar            | —                            | —                               | $\frac{1,150}{6,272} = 25\%^*$  | —                            | —                              | —                             |

## APÉNDICE (Cont.)

| C O L E G I O   |           |         |         |                      |                      |                       |
|---|-----------|---------|---------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Departamento  | Aguadilla | Arecibo | Bayamón | Carolina             | Ponce                | Utua                  |
| Tecnología Automotriz                                       | —         | —       | —       | 2,181<br>6,913 = 32% | —                    | —                     |
| Diseño de Interiores  | —         | —       | —       | 1,352<br>4,485 = 30% | —                    | —                     |
| Banca, Finanzas/<br>Seguros                                 | —         | —       | —       | 1,398<br>3,310 = 42% | —                    | —                     |
| Publicidad Comercial  | —         | —       | —       | 1,319<br>3,435 = 38% | —                    | —                     |
| Artes Gráficas  | —         | —       | —       | 1,650<br>5,984 = 28% | —                    | —                     |
| Administración Hotelera                                     | —         | —       | —       | 635<br>3,345 = 19%   | —                    | —                     |
| Asistente de Gobierno                                       | —         | —       | —       | 1,660<br>5,957 = 28% | —                    | —                     |
| Ciencias Policiales   | —         | —       | —       | 1,058<br>2,477 = 43% | —                    | —                     |
| Terapia Física/<br>Ocupacional                              | —         | —       | —       | —                    | 1,985<br>5,381 = 37% | —                     |
| Gerencia, Administración<br>Agrícola y Control<br>de Plagas | —         | —       | —       | —                    | —                    | 4,309<br>13,166 = 33% |
| Horticultura  | —         | —       | —       | —                    | —                    | 1,456<br>11,041 = 13% |
| Procesamiento de<br>Alimentos                               | —         | —       | —       | —                    | —                    | 2,592<br>9,536 = 27%  |
| Industrias Pecuarias  | —         | —       | —       | —                    | —                    | 583<br>2,428 = 24%    |

\* = Programas de Bachillerato

**REFERENCIAS**

- Levin, H.M. "Raising Productivity in Higher Education." The Pew Higher Education Research Program, Philadelphia, Penn, 1989.
- Matos Díaz, H. "Una aproximación al análisis introspectivo necesario para evaluar la eficiencia relativa con que se asignan los recursos -ACR-UPR." Oficina de Planificación y Desarrollo de la ACR-UPR, Río Piedras, P.R., 1990.
- \_\_\_\_\_ y Santiago Andújar, L. "Un análisis estadístico sobre las realidades y mitos en torno a los programas de traslado de la ACR-UPR (1985-86 al 1990-91)." Oficina de Planificación y Desarrollo de la ACR-UPR, Río Piedras, P.R., 1992.
- Throsby, C. D. "Cost Functions for Australian Universities", *Australian Economic Papers* (diciembre 1986): 175-192.
- Verry, D.W. y Layard, P.R.G. "Cost-functions for University Teaching and Research." *Economic Journal* 85 (marzo 1975): 55-74.
- Verry, D.W. "University Internal Efficiency", en Psacharopoulos, G. ed. *Economics of Education: Research and Studies*. New York: Pergamon Press, 1987, pp. 65-79.

