

# UN MODELO PARA ESTIMACION DE RECURSOS EN INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR

Romualdo López Z. \*, Oscar M. González C.\*\*

## 1.- ANTECEDENTES

Las instituciones de educación superior necesitan recursos económicos suficientes para el cumplimiento de sus funciones básicas de docencia, investigación y extensión. El monto de estos recursos es cada día mayor debido a que la población escolar en estas instituciones ha venido aumentando notablemente en los últimos años, a que el desarrollo científico y tecnológico del país requiere una mayor participación de las instituciones en labores de investigación y a que la población en general demanda cada día más los servicios de extensión que ofrecen las mismas instituciones. Por otra parte, la competencia por la obtención de recursos económicos dentro del sector educativo y con otros sectores de la producción o de servicios es muy cerrada, especialmente en países como el nuestro con grandes carencias y escasos recursos. Por lo tanto, cada vez es más necesario para las instituciones de educación superior disponer de medios que le permitan justificar adecuadamente los recursos económicos que solicitan para el cumplimiento de sus funciones y para que, una vez obtenidos los recursos, los puedan distribuir internamente de manera equitativa entre las escuelas, departamentos y oficinas administrativas y de apoyo a las labores académicas. Se cree que la primera etapa de una justificación adecuada es la estimación racional de los recursos que requerirá la institución.

Los procedimientos que se han usado hasta la fecha para la estimación y distribución de recursos económicos en instituciones de educación superior, se pueden clasificar en los siguientes tres grupos.

**1.1 Presupuestos incrementales.** Este es el procedimiento más sencillo y más usado. Consiste en considerar que los recursos que requiere la institución en su conjunto, y las distintas unidades que la constituyen, son iguales a los recursos que se tuvieron el año anterior incrementados por un factor igual o semejante al incremento de la población estudiantil. Por lo tanto, el presupuesto de la institución para un año dado es simplemente un incremento sobre el del año anterior, y lo mismo resulta para cada una de las dependencias de la institución.

Las desventajas de este procedimiento son muy serias, ya que si el presupuesto era escaso o estaba distribuido inequitativamente en el interior de la institución, se tenderá a conservar una situación indeseable. El inicio de nuevos programas resulta prácticamente imposible, ya que no pueden justificarse los recursos necesarios con este procedimiento exclusivamente.

**1.2 Presupuesto por programas.** Este procedimiento representa una gran mejora sobre el anterior. Consiste, en forma resumida, en establecer objetivos programáticos y métodos alternativos de alcanzar esos objetivos, los cuales se someten a una comparación sistemática para elegir los más convenientes. Los instrumentos básicos que utiliza esta técnica son dos: una relación de programas con sus presupuestos asociados, que es propiamente el presupuesto por programas, y un análisis de costo-beneficio\*\*\*.

La presentación sistemática de información que requiere la técnica del presupuesto por programas y la necesidad de calcular los costos asociados a cada programa han hecho del presupuesto por programas una herramienta muy útil de programación y administración, al grado de que el Gobierno Federal exige la presentación en esta forma de los presupuestos solicitados por las instituciones de educación superior.

---

\* Coordinador de Planeación. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

\*\* Director de Planeación. Universidad Autónoma Metropolitana.

\*\*\* Conviene aclarar que el término "presupuesto por programa" es una traducción incompleta del nombre original de esta técnica "planning-programming-budgeting systems" (PPBS).

Sin embargo la aplicación de la técnica en las instituciones educativas presenta algunas dificultades derivadas fundamentalmente de los siguientes aspectos.(1)

Primero, el establecimiento de objetivos específicos en instituciones de educación superior no resulta una tarea sencilla debido a la amplia gama de intereses, a veces en conflicto entre sí, de los distintos grupos que las integran, y cuya coexistencia es conveniente desde un punto de vista institucional. En segundo lugar, la comparación entre programas competitivos a través de un análisis costo-beneficio resulta prácticamente imposible, ya que hasta la fecha no hay un procedimiento ampliamente aceptado para establecer en forma cuantitativa los beneficios de un programa académico. Una tercera dificultad surge cuando, después de haber eliminado algunos programas para ajustar el presupuesto a los recursos disponibles, se hace necesario reubicar al personal académico en los programas aprobados, ya que muchas veces este personal está especializado en disciplinas muy específicas por lo cual no es fácil ni conveniente cambiarlo a otros programas.

**1.3 Modelos analíticos de planeación.** Estos modelos permiten estimar los recursos totales que requiere una institución a partir de parámetros generales, tales como número de alumnos, cargas docentes, etc., y no como la acumulación de los recursos necesarios para programas individuales. Son, por lo tanto, una herramienta más útil para la planeación global de las instituciones que para la programación de actividades específicas.

Estos modelos pueden utilizarse también, para efectuar una distribución de los recursos económicos de una institución, una vez conocido su monto, entre las dependencias internas; éste es un problema de gran importancia para las instituciones, ya que con mucha frecuencia los recursos disponibles no coinciden con los estimados originalmente. Los modelos analíticos permiten hacer la distribución global de los recursos sin necesidad de establecer competencia entre distintos programas académicos.

Los autores consideran que el uso de modelos analíticos para estimación de recursos resulta un complemento valioso de la presupuestación programática, ya que permite resolver algunas de las dificultades mencionadas en la sección 1.2 mediante la siguiente estrategia:

- a) Estimar los recursos económicos totales que requiere la institución mediante un modelo de estimación partiendo únicamente de parámetros generales.
- b) Distribuir los recursos internamente, aun cuando no coincidan con los solicitados.
- c) Elaborar programas con los presupuestos asociados, una vez conocido el monto de los recursos disponibles a nivel de cada una de las dependencias que integran la institución.

Este procedimiento tiene la ventaja de que los programas se elaboran una vez que se conoce la magnitud de los recursos disponibles con lo cual se evita la necesidad de eliminar programas, mediante un procedimiento de comparación, cuando la suma de los recursos requeridos por todos los programas presentados excede el monto de los recursos disponibles. También se evita la pérdida de tiempo que representa preparar programas que no se desarrollaran y la frustración que esto representa. El modelo analítico proporciona un marco de referencia, más o menos preciso, previamente a la elaboración de los programas y presupuestos asociados.

Se han elaborado diversos modelos analíticos para estimación de recursos.(2) Dos de los más completos son el CAMPUS y el RRPMP, de los cuales existen ya varias versiones.(3) En la Universidad Autónoma Metropolitana se ha elaborado el modelo que se presenta en este artículo, el cual, sin ser tan sofisticado como los dos mencionados anteriormente, toma en cuenta las características más importantes de nuestras instituciones y de su forma de operar. Aunque el modelo, tal como aquí se presenta, está elaborado de acuerdo a condiciones de otras instituciones nacionales. Para que esta adaptación se pueda hacer con facilidad, se incluyen en este artículo el diagrama de flujo y el programa de computadora correspondiente.

La versión del modelo que se presenta en este artículo se aplica únicamente para la estimación de recursos. En un próximo artículo se presentará otra versión del modelo para la distribución interna de los recursos en la institución.

## **2.- DESCRIPCION DEL MODELO DE ESTIMACION**

### **2.1 Composición de un presupuesto.**

Un presupuesto generalmente se puede descomponer atendiendo a las funciones en las cuales se ejerce o se piensa ejercer, que para el caso de las instituciones de educación superior, serían la docencia, la investigación y la extensión, o bien, por partidas generales que comprenderían sueldos y prestaciones del personal académico, sueldos y prestaciones del personal administrativo, partidas para capacitación y actualización del profesorado y en general gastos que son necesarios para apoyar y desarrollar el conjunto de actividades que genera el personal y en general la institución.

Además del presupuesto necesario para la operación de una institución, se requiere también un presupuesto de gastos de inversión en edificios, laboratorios, talleres, equipo pesado, etc. Este se maneja aparte del primero en la mayor parte de los casos y está en función de la población estudiantil a atender y de las investigaciones que se están desarrollando. En el modelo se consideraran por separado ambas estimaciones. En la gráfica 1 se presenta de una manera esquemática, la composición de un presupuesto.

### **2.2 Descripción del modelo de estimación del presupuesto de operación de una institución.**

Dado que la mayor parte del presupuesto de las instituciones de educación superior se dedica a la formación docente, el modelo que se presenta incluye con cierto detalle las principales variables que intervienen para estimar el costo docente. Para la estimación del presupuesto necesario para las otras funciones, investigación y extensión, se considera que tanto el personal académico como el administrativo deben contar con una parte de su tiempo contratado (reflejado también en costo para la institución) para dedicarse a estas funciones. La estimación de los costos de apoyo, y gastos de administración, a las tres funciones sustantivas, se considera como un porcentaje del sueldo académico.

Si bien esta consideración es muy general, permite a las instituciones fijarse ciertos parámetros deseables de la distribución de su presupuesto, para asegurar que se tendrá una cantidad disponible para desarrollar la investigación y para que lo destinado a la administración no rebase cierta distribución considerada como normal o deseable.

Dicho de otra manera, el modelo permite:

- a) estimar con cierto detalle los recursos necesarios para la docencia.
- b) asegurar que se cuente con presupuesto para la investigación y la extensión.\*
- c) destinar a la administración una cantidad que guarde un equilibrio con respecto a lo destinado a las tres funciones básicas de las instituciones.

En la gráfica 2 se presenta el modelo de estimación del presupuesto. Como se puede observar, en el modelo se tienen dos tipos de insumos: primero, datos y estimaciones, y segundo, parámetros establecidos por la institución. Los resultados se van hilando hasta llegar al presupuesto de la institución. A continuación se desarrollaran brevemente cada uno de los pasos mencionados en el modelo, ilustrándolo con un ejemplo.

---

\* Cabe reiterar que el modelo ha sido pensado para la UAM en la cual el personal académico desarrolla al mismo tiempo las funciones de docencia e investigación. No se cuenta con personal dedicado exclusivamente a la docencia o exclusivamente a la investigación.

1. Servicios que ofrece la institución, número de carreras y áreas de concentración.

La información mínima necesaria que se requiere para el modelo es la siguiente:

- a) El número de carreras que ofrece la institución.
- b) Si la institución tiene áreas o divisiones, se debe especificar las carreras que comprende cada área o división.
- c) Si la carrera se diversifica al final (por área de especialización, de concentración o algún otro nombre que se utilice), se debe mencionar el número de ellas para cada una de las carreras.
- d) La duración de las carreras en trimestres, semestres o años y a partir de cuales se consideran áreas de concentración.

Ejemplo: Supongamos una institución que ofrece 16 diferentes carreras, 9 de ellas agrupadas en la división o área 1, 2 carreras en la división o área 2, y 3 en la división o área 3.

Cada carrera tiene dos áreas de concentración y la duración de ellas (distribución del programa de estudios en intervalos de tiempo) es de doce trimestres.

2. Número de alumnos por grado de avance por carrera\* .

Esta estimación deberá proporcionarse para todos y cada uno de aquellos años para los cuales se quiera estimar un presupuesto. No basta con la estimación del número de alumnos totales o los primeros ingresos esperados, sino la distribución de estos alumnos por grado de avance de acuerdo a la forma como se maneje la institución: trimestres, semestres o años. Esta información es fundamental para el modelo, de tal modo que se podría afirmar que de la precisión o variación de ésta, dependerá la precisión de la estimación del presupuesto.

Ejemplo: Supóngase que la distribución de los alumnos en cada una de las carreras y en cada uno de los trimestres es la especificada en el cuadro 1 del apéndice que se presenta en este trabajo.

La estimación corresponde al año de 1982 y las áreas de concentración comprenden los tres últimos trimestres de las carreras (trimestres 10, 11 y 12).

3. Tamaño promedio de grupo por grado de avance.

Es muy probable que los tamaños de los grupos sean diferentes conforme se avance en la carrera; generalmente los grupos de los primeros trimestres son mucho más amplios que los avanzados, esto se debe, entre otras causas, a que el avance de los alumnos no es regular, a que en los primeros años se ofrecen muchas asignaturas que son comunes a varias carreras, y, porque a medida que se avanza en éstas, las asignaturas o, expresado en forma más amplia, las Unidades de Enseñanza Aprendizaje (UEA), pertenecen sólo a alguna carrera.

Esta especificación también será de utilidad para estimar no sólo el número de aulas que se requerirán sino también la capacidad de las mismas.

Ejemplo: En nuestro ejemplo se va a suponer que el tamaño promedio de grupo para los tres primeros semestres es de 40 alumnos, en los seis siguientes de 30 y en las áreas de concentración de 15 alumnos.

---

\*La forma para realizar esta estimación escapa a los límites e intención de este trabajo. En la UAM se cuenta con un modelo y su programa de computadora asociado, sin embargo la explicación del mismo requeriría de un trabajo distinto. Baste por el momento señalar que para realizar esta estimación se requiere conocer el comportamiento de cada carrera/generación en la institución; estimar la demanda total a la institución y su distribución en áreas, divisiones y carreras; conocer la distribución por grado, de avance de cada carrera/generación y finalmente si existen cupos limitados de inscripción y por ende de población para cada carrera, área, división e institución.

4. Número de asignaturas que toma un alumno en cada grado de avance. No debe olvidarse que el modelo que se está presentando es de planeación, no de programación. En este último caso no bastaría estimar el número de UEA que un alumno puede tomar en cada unidad de tiempo en el que se descompone el plan de estudios (trimestres, semestres, años), sino además decir cuáles. Se piensa que para estimaciones globales que puedan servir de punto de referencia para conocer la magnitud del presupuesto, es suficiente con especificar el número de UEA que cada alumno puede tomar para cada uno y en todos los niveles de avance.

El número de asignaturas que pueden tomarse se puede estimar considerando una carga normal para el alumno a la semana (40 horas entre asistencia a clases y estudio) y si se conoce el número de créditos de cada UEA la conversión es relativamente sencilla. Por ejemplo si en promedio cada UEA en una institución tiene 9 créditos, un estudiante puede llevar a lo mas 5 UEA, ya que esto implicaría una dedicación a la carrera de 45 hrs., a la semana.

Ejemplo: Se va a suponer que un alumno sólo puede llevar 4 UEA por trimestre, en todas las carreras.

5. Número de grupos para un año dado. Con la información obtenida anteriormente se puede estimar el número de grupos para un año dado. La estimación podría efectuarse de tres maneras diferentes dependiendo del número de alumnos estimado por carrera y por grado de avance.

**Caso a)** El número de alumnos por grado de avance y por carrera es variable. En este caso el número de grupos sería:

$$\text{No. de grupos en el año } j = \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n \left( \frac{\text{No. de alumnos en el grado de avance } i \text{ en el año } j \text{ de la carrera } k. \times \text{No. de asignaturas que puede tomar un alumno de la carrera } k.}{\text{tamaño promedio de grupos en el grado de avance } i \text{ la carrera } k.} \right)$$

**Caso b)** El número de alumnos estimado por carrera y grado de avance es casi siempre menor al tamaño promedio de grupos deseado.

$$\text{No. de grupos en el año } j = \frac{\text{No. de carreras} \times \text{No. de unidades de tiempo en que se ofrece el plan de estudios.} \times \text{No. de UEA que puede tomar cada alumno}}{\text{tamaño promedio de grupos}}$$

**Caso c)** El número de alumnos estimado por carrera y grado de avance es casi siempre mayor al tamaño promedio de grupos deseado.

$$\text{No. de grupos en el año } j = \frac{\text{No. de alumnos en el año } j \times \text{No. de UEA que puede tomar cada alumno}}{\text{tamaño promedio de grupos}}$$

Para el ejemplo se tomará la primera alternativa. Por ejemplo el número de grupos de la carrera 1 para el trimestre I es igual a  $\frac{82 \times 4}{40} = 8.2$  grupos

Procediendo de una manera semejante para cada carrera, en cada trimestre de avance y acumulado el número de grupos se llega a obtener el número de grupos por carrera, para cada división y para la institución en su conjunto.

En el ejemplo que se viene desarrollando se considera que el número de grupos de la división 1 es de 520, de la división 2 de 380 y en la división 3 de 260.

6. Porcentaje de grupos que requieren taller, práctica o laboratorio.

Las UEA que requieren práctica, taller o laboratorio estarían en función del tipo de carrera de que se trate. Generalmente las ingenierías requieren de más taller o laboratorio que las carreras del área social. Se estima un porcentaje puesto que no se esta ante un modelo de programación y por lo tanto no se conoce cuales asignaturas se ofrecen para cada grado de avance y qué laboratorios requiere cada una de ellas.

Sin embargo es posible estimar el porcentaje de grupos que requieren laboratorios, taller o práctica y esto da resultados muy confiables.

Ejemplo: En nuestro caso se va a considerar que para las carreras de la división 1, el 30 por ciento de los grupos de cada grado de avance requieren laboratorio, taller o práctica; el 10 por ciento de los grupos de la división 2 y el 25 por ciento de los de la división 3.

7. No. de grupos de laboratorio, taller o práctica.

Establecido el porcentaje de grupos de clase que requieren laboratorio, taller o práctica por área o división, el cálculo para obtener el número de grupos sería:

No. de grupos de laboratorio, taller o práctica en el año j	n	=	ä	X = 1	No. de grupos de la división o área X en el año j.	X	porcentaje de grupos que requieren laboratorio de la división o área X.
---	---	---	---	-------	--	---	---

En el ejemplo, el número de grupos de laboratorio sería:

$$520 \times 0.3 + 380 \times 0.1 + 260 \times 0.25$$

$$156 + 38 + 65 = 259$$

8. Horas semana de laboratorio, taller o práctica.

Considerando la historia de la institución se puede estimar el promedio de horas a la semana que requiere cada laboratorio o taller de determinada área o división. Además, este dato también se puede obtener por el número de créditos asignados al laboratorio o taller.

Ejemplo: Se ha considerado que el número de horas a la semana de cada taller sería de seis horas.

9. Horas semana de clases teóricas por grupo.

El promedio de horas a la semana de cada clase se puede estimar considerando los criterios señalados en el punto anterior. El fin primordial de la información de los puntos 8 y 9 es la de estimar la carga docente frente al grupo que tendrá la institución.

Ejemplo: El promedio de horas semana de clase por cada asignatura es de 4.5 horas.

10. Horas semana totales de clase y laboratorio.

Sería igual a la suma del producto de los grupos de clase teórica por el número de horas a la semana, y el número de grupos de laboratorio por el número de horas a la semana.

$$\begin{aligned} \text{Horas a la semana} \\ \text{que atender en el} \\ \text{año j.} \end{aligned} = \sum_{i=1}^m \left( \begin{array}{l} \text{No. de grupos en} \\ \text{el año j. de cla-} \\ \text{se teórica del} \\ \text{área i.} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{No. de horas de} \\ \text{cada clase del} \\ \text{área i.} \end{array} \right) \\ + \left( \begin{array}{l} \text{No. de grupos de} \\ \text{laboratorio del} \\ \text{área i.} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Horas de labora-} \\ \text{torio del área i.} \end{array} \right)$$

El número total de horas a la semana de clase y laboratorio para cada área o división sería:

$$\begin{aligned} \text{área 1} &= 520 \times 4.5 + 156 \times 6 = 3276 \\ \text{área 2} &= 380 \times 4.5 + 38 \times 6 = 1938 \\ \text{área 3} &= 260 \times 4.5 + 65 \times 6 = 1560 \\ \text{total en la Institución} &= 6774 \end{aligned}$$

11. Distribución de la atención de las horas totales a la semana en profesores de carrera y profesores de tiempo parcial.

Constantemente se discute cuál es la proporción adecuada de profesores de carrera y de tiempo parcial que deben guardar las instituciones de educación superior. Los extremos tienen más desventajas que ventajas y corresponde a cada institución, en función de diversas consideraciones, establecer la proporción adecuada. Esta distribución, de más está aclararlo, tiene repercusiones directas en el número de profesores que se requieren.

Ejemplo: Se considerara que el 60 por ciento de las horas totales de clase y laboratorio a atender a la semana serán cubiertas por profesores de carrera y el 40 por ciento por profesores de tiempo parcial.

12. No. de profesores en funciones de dirección.

Todas las instituciones cuentan con una estructura académica más o menos estable que generalmente es ocupada por personal académico de carrera y que es independiente, hasta cierto punto, del número de alumnos.

Este personal puede o no tener una carga docente de atención de grupos y su cuantificación es necesaria para estimar el número de horas de clase y laboratorio que debe atender el personal académico de carrera que no tiene una carga académica administrativa dentro de la institución.

Ejemplo: En el caso que se está ilustrando se considera que todos los profesores en funciones de dirección tienen una carga docente con excepción del rector y el secretario, y el número de ellos se obtiene considerando que la institución tiene la siguiente estructura: tres directores, dos secretarios (uno académico y otro administrativo por cada división), cuatro jefes de departamento y tantos coordinadores de carrera como carreras se ofrezcan. Así, el número de profesores en funciones de dirección es:

<b>Para el área 1:</b>	Director	1
	Secretarios	2
	Jefes de depto.	5
	Coordinadores de carrera	9
	–	–
	<b>total</b>	<b>17</b>
<b>Para el área 2:</b>	Director	1
	Secretarios	2
	Jefes de depto.	4
	Coordinadores de carrera	4
	–	–
	<b>total</b>	<b>11</b>
<b>Para el área 3:</b>	Director	1
	Secretarios	2
	Jefes de depto.	3
	Coordinadores de carrera	3
	–	–
	<b>total</b>	<b>9</b>

**Total de profesores en funciones de dirección = 37**

13. Carga docente de profesores directivos.

Los profesores en funciones de dirección generalmente tienen una carga docente menor a la de los profesores de carrera.

En este caso se especificará el número de horas a la semana de atención de grupos de estos profesores. Para el ejemplo se ha considerado una carga docente de cinco horas.

14. Composición deseable del número de profesores de carrera por categoría o nivel académico.

Los profesores de carrera en una institución generalmente no son todos, ni conviene que así lo sea, de la misma categoría o nivel de estudios. En este punto es donde se fija la distribución deseada del personal académico en sus distintas categorías o niveles.

Para el caso que se está ilustrando la composición deseada es la siguiente:

Doctores	10 %
Maestros	20 %
Titulados y/o pasantes	70 %

15. Carga docente de profesores de carrera.

Al igual que en la estimación de la carga docente de los profesores en funciones de dirección, aquí se fija la de los profesores de carrera. En el ejemplo se considerara una carga docente de 15 horas/semana sin incluir la preparación, ni atención a alumnos.



16. Carga docente de profesores por horas.

El número de profesores por hora a contratar también depende de la carga docente que se les asigne a cada uno. En el ejemplo se considerará una carga de 10 horas/semana.

17. Número estimado de profesores de carrera y de tiempo parcial.

Con la información recabada se puede estimar el número de profesores que se requieren:

- sea: a = Horas semana totales de clase y laboratorio.  
b = Porcentaje que atenderán profesores de carrera.  
c = No. de profesores en funciones de dirección.  
d = Carga docente de profesores en funciones de dirección.  
e = Carga docente de profesores de carrera.  
f = Carga docente de profesores de tiempo parcial.

El número estimado de profesores =  $\frac{(a \times b) - (c \times d)}{e}$  de carrera para el año j.

En el ejemplo:

Para el área 1, el número de profesores de carrera sería:

$$\frac{(3276 \times 0.6) - (17 \times 5)}{15} = 125$$

el número de profesores de tiempo parcial:

$$\frac{3276 \times (1 - 0.6)}{10} = 131$$

Para el área 2, el número de profesores de carrera:

$$\frac{(1938 \times 0.6) - (11 \times 5)}{15} = 74$$

el número de profesores de tiempo parcial:

$$\frac{1938 \times (1 - 0.6)}{10} = 78$$

Para el área 3, el número de profesores de carrera:

$$\frac{(1560 \times 0.6) - (9 \times 5)}{15} = 59$$

número de profesores de tiempo parcial:

$$\frac{1560 \times (1 - 0.6)}{10} = 62$$

18. Número estimado de profesores de carrera por categoría o nivel de estudios.

Para obtenerlo, basta multiplicar el número de profesores por el porcentaje deseado para cada categoría o nivel señalado en el punto 14.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados del ejemplo:

<b>Categoría</b>	<b>Area 1</b>	<b>Area 2</b>	<b>Area 3</b>	<b>TOTAL</b>
Doctores	12.5	7.4	5.9	25.8
Maestros	25	14.8	11.8	51.6
Titulados y/o pasantes	87.5	51.8	41.3	180.6
Total de profesores de carrera	125	75	59	258
Profesores en funciones de dirección	17	11	9	37
Profesores de tiempo parcial	131	78	62	271
<b>TOTAL</b>	<b>273</b>	<b>163</b>	<b>130</b>	<b>566</b>

Puntos 19 a 24:

Estimado el número de profesores de carrera y de tiempo parcial y conocido el número de profesores en funciones de dirección, la estimación del presupuesto se obtiene conociendo los salarios de cada uno de los grupos que se han considerado e incrementando el sueldo con un porcentaje que corresponde a las prestaciones que la institución debe cubrir a cada uno de sus empleados. Para las prestaciones se maneja un porcentaje, ya que algunas de ellas, tal vez las más importantes, están calculadas como un porcentaje del ingreso del trabajador. Sólo habrá que tener cuidado en que éstas pueden ser diferentes para cada grupo considerado.

En el ejemplo que se ha venido presentando, los sueldos mensuales son (en miles de pesos):

Doctores	30	Directores	35
Maestros	22	Jefes de depto.	28
Licenciados y pasantes	16	Secretarios	26
Tiempo parcial (10 hrs.)	5	Coordinadores de carrera	26

Prestaciones del personal académico de carrera, de tiempo parcial y directivos (mensual) sin considerar el periodo sabático:

ISSSTE (Seguro médico y fondo de pensiones)	8 %
Prima de antigüedad	3 %
Prima de vacaciones	3 %
Gratificación anual	9 %
Condiciones de trabajo	5 %
Capacitación y actualización	5 %

**TOTAL 33 %**

En el siguiente cuadro se presenta el proceso de estimación para el área 1 (en miles de pesos).

En el siguiente cuadro se presenta el proceso de estimación para el área 1 (en miles de pesos).

Profesores	Número (a)	Sueldo mensual unitario (b)	Anual (axb x 12)	Prestaciones	Total anual
Doctores	12.5	30	4500	0.33	5985.0
Maestros	25	22	6600	0.33	8778.0
Titulados y/o pasantes	87.5	16	16800	0.33	22344.0
Directores	1	35	420	0.33	558.60
Secretarios	2	26	624	0.33	829.92
Jefes de departamento	5	28	1680	0.33	2234.40
Coordinadores de carrera	9	26	2808	0.33	3734.64
De tiempo parcial	131	5	7860	0.33	10453.80
<b>TOTAL</b>	<b>273</b>	<b>—</b>	<b>41208</b>		<b>54918.37</b>

Procediendo de una manera semejante en las otras dos áreas, se llega al presupuesto de sueldos y prestaciones del personal académico (en miles de pesos).

área 1	\$ 54,918.37
área 2	\$ 32,027.63
área 3	\$ 26,436.14
<b>sumas</b>	<b>\$ 114,382.14</b>

25. Porcentaje de sueldos del personal académico para la administración central y de las divisiones.

Estimado el presupuesto que se requiere para el personal académico de la institución, faltaría estimar el del personal administrativo y el de gastos de operación.

Para estimar no sólo el costo del personal administrativo sino también su categoría, se pueden intentar diversos caminos.

a) Varias universidades americanas se basan en el siguiente procedimiento: cada departamento o división tiene asignado un puntaje (en número) que se da en función generalmente de los servicios que ofrece y del número de alumnos que tiene.

Tanto el personal académico como el administrativo tienen un valor, este segundo en función del primero, en base a la experiencia adquirida en años y la dependencia tiene libertad para contratar un personal siempre y cuando respete el puntaje asignado. Por ejemplo, una división puede tener un puntaje de 20 para personal administrativo. Una secretaria vale 2, un técnico 3, un auxiliar de oficina 1, etc. (Los valores asignados tienen también una relación con el sueldo). Así, la división puede contratar el personal que quiera de acuerdo a sus necesidades pero sin sobrepasar el puntaje que tiene asignado.

b) Otra forma de estimar tanto el número como el costo del personal administrativo es haciendo un conjunto de equivalencias de las labores sustantivas con las de apoyo.

Por ejemplo para estimar el número de secretarías que se requieren, se supone que cada funcionario (personal directivo) debe contar con una. Para estimar el número de mecanógrafas se podría calcular cuánto tiempo de mecanógrafa requieren los profesores con doctorado, cuánto los de maestría, cuánto los de licenciatura, etc.

El número de técnicos, se puede estimar en función del número de laboratorios o talleres con que cuenta la dependencia, las horas disponibles de trabajo del técnico y el tiempo diario que se utilizan los talleres o laboratorios.

Para los bibliotecarios, se puede obtener el número requerido considerando la cantidad de libros que se van a adquirir y el número de volúmenes que en condiciones normales puede procesar la biblioteca.

Para estimar los auxiliares de limpieza, se puede considerar cuál es el área que una persona puede limpiar al día y el área total a limpiar en la institución, y así sucesivamente para cada una de las categorías administrativas de la institución.

- c) Un tercer procedimiento consiste en que del total de sueldos y salarios de la institución se destine un porcentaje al personal administrativo.

Este puede precisarse conociendo la proporción que se ha dado en años anteriores, evaluando su adecuación y estableciendo una proporción deseable. Tiene la conveniencia además de que para fines de planeación, no de programación, nos da un orden de magnitud que no difiere sustancialmente de una definición más precisa. Por ello se ha optado en el modelo por este último procedimiento.

En el caso que se está manejando se ha puesto como deseable que el 37 por ciento del costo total personal de la institución sea destinado personal administrativo.

26. Presupuesto de sueldos y prestaciones del personal administrativo. En función de la proporción fijada en el punto anterior, el costo del personal administrativo sería igual al producto del costo del personal académico por el porcentaje asignado al personal administrativo entre 100. Y para obtener el costo total del personal se divide el costo del periodo académico entre la proporción que representa del costo total (en este caso sería = 1 - 0.37)

$$\text{presupuesto del personal administrativo} = \frac{114,382.14 \times 0.37}{1 - 0.37} = 67,176.31$$

27. Porcentaje del presupuesto total destinado a los gastos de operación.

Este gasto se estima generalmente como un porcentaje del total del presupuesto de una institución que varía del 5 al 15 %.

28. Presupuesto para gastos de operación.

Como se maneja un porcentaje del total del presupuesto y éste es desconocido, la forma de obtenerlo sería la siguiente:

$$\text{Presupuesto para gastos de operación} = \frac{\text{Presupuesto del personal académico} + \text{Presupuesto del personal admvo.}}{1 - \% \text{ para gastos de operación}} \times \% \text{ para gastos de operación}$$

En el ejemplo, el presupuesto para gastos de operación sería igual a:

$$\frac{114,382.14 + 67,176.81 \times 0.15}{0.85} = 32,098.81$$

29. Presupuesto estimado para la institución.

La forma más sencilla de obtenerlo es sumando los presupuestos obtenidos anteriormente, o bien aplicando la primera parte de la fórmula del punto 28; esto es:

$$\text{Presupuesto de la institución} = \frac{\text{Presupuesto de personal académico} + \text{Presupuesto de personal administrativo}}{1 - \% \text{ para gastos de operación}}$$

En el ejemplo, el presupuesto de la institución para 1982, sería:

$$114,382.14 + 67,176.81 + 32,089.81 = \$213,598.76$$

(en miles de pesos)

Este proceso puede realizarse para cada una de las diversas áreas de la institución o para toda la institución; el proceso sería fundamentalmente el mismo.

En un anexo se presentan los resultados del programa de computadora para realizar todo el modelo aquí expuesto.

### 2.3 Estimación del presupuesto por funciones.

Como se indicó anteriormente, el modelo permite estimar un presupuesto no sólo para la docencia, sino también para las demás funciones de las instituciones de educación superior. En el modelo, este presupuesto se estima en función del tiempo que el personal de la universidad (tanto académico como administrativo) se quiere que dedique a la investigación y extensión. Este supuesto es válido para aquellas instituciones en las cuales el personal no está dedicado exclusivamente a ejercer sólo una de las funciones. En este caso habría que estimar y analizar cada uno de los programas y proyectos de investigación y extensión para deducir de ellos el personal que se requiere en número y perfil.

El modelo permite obtener, además del presupuesto, el número de horas semana disponibles en la institución, para las funciones de investigación y extensión.

En la gráfica 3 se muestra la forma para realizar la estimación que, dicho brevemente, consiste en asignar porcentajes del tiempo de dedicación contratado del personal de la institución a las labores de investigación, extensión y gestión.

Continuando con el ejemplo planteado, supóngase que el porcentaje del tiempo de profesores de carrera destinado a la docencia sea del 75%.

Este porcentaje se obtiene partiendo de los supuestos siguientes:

- Horas semanales contratadas por profesor = 40
- Horas dedicadas a atención de grupos de clase y laboratorio a la semana = 15
- Horas dedicadas a preparar las clases y material didáctico a la semana = 10
- Horas dedicadas a la semana a atender alumnos = 5
- Total de horas semana dedicadas a la función docente = 30
- Porcentaje del tiempo de profesores dedicado a la docencia =  $30/40 = .75$

Porcentaje del tiempo de los profesores en funciones de dirección destinado a la docencia = 37.5 Porcentaje de tiempo de los profesores de tiempo parcial destinado a la docencia = 100 por ciento.

Porcentaje del tiempo del personal administrativo destinado a funciones relacionadas con la docencia = 50 por ciento.

Los gastos de operación para la docencia serían igual al 15 por ciento del total del presupuesto docente.

Así, el presupuesto docente sería la sumatoria de:

- a) Presupuesto de los profesores de tiempo parcial = 2,625.80
- b) Presupuesto de los profesores de carrera  $76.588.86 \times 0.75 = 57,441.64$
- c) Presupuesto de los profesores en funciones de dirección =  $16,167.88 \times 0.375 = 6,062.95$
- d) Presupuesto del personal administrativo =  $67,176.81 \times 0.50 = 33,588.40$
- e) Presupuesto para los gastos de operación docente

$$\begin{aligned}
 &= \frac{a + b + c}{1 - 0.15} \times 0.15 \\
 &= 21,625.30 + 57,441.64 + 6,062.95 + 33,588.40 + 20,950.37 \\
 &= 139,669.16
 \end{aligned}$$

Y el presupuesto para las otras funciones sería el complemento del costo docente:  $213,598.76 - 139,669.11 = 73,929.59$

#### 2.4 Estimación del presupuesto de inversión en aulas y cubículos para profesores.

Uno de los primeros resultados del modelo de estimación del presupuesto es el del número de grupos que se ofrecerían para un trimestre o año dado, desglosado por capacidades, y el número de horas totales a la semana de docencia y de laboratorio que demandaría un determinado número de alumnos para un año dado. Ahora bien, la atención de esos grupos es a lo largo de la semana y durante todo el día. Para el cálculo de aulas se tomaría en cuenta un cierto número de horas de uso al día de cada aula, un coeficiente que exprese el uso diferente de las aulas a través de los días de la semana ( $0 < C < 1$ ) y el número de días a la semana que piensa utilizarse.

Expresado en una fórmula sería:

$$\begin{array}{rcc}
 \text{No. de aulas tipo X} & & \text{No. de grupos de} \\
 \text{necesarias} & = & \text{clase teórica que} \\
 & & \text{requieren aulas tipo X} \\
 & & \hline
 & & \text{No. de horas} \quad \text{Coeficiente} \\
 & & \text{de uso al} \quad \text{X} \quad \text{de uso a la} \\
 & & \text{día} \quad \quad \quad \text{semana} \\
 & & \text{X} \\
 & & \text{No. de horas} \quad \text{No. de días} \\
 & & \text{a la semana} \quad \text{utilizados} \\
 & & \text{a la semana}
 \end{array}$$

Ejemplo: Supongamos que 2000 alumnos requieren 200 grupos de 40 alumnos por grupo y que cada grupo tiene cinco horas de clase a la semana. Cada salón piensa utilizarse ocho horas diarias durante los cinco días de la semana; sin embargo como no todos los días se utilizan los salones, se establece un coeficiente de uso diario/semanal que en este caso sería de 0.8 Este coeficiente resulta de la consideración siguiente:

$$\begin{array}{rcc}
 \text{Coeficiente de uso diario} & & \text{Uso diario del salón} \\
 \text{a la semana} & = & \frac{\text{No. de horas disponibles}}{\text{X No. de días.}}
 \end{array}$$

En el ejemplo tendríamos: lunes, miércoles y viernes se utiliza el salón ocho horas, martes y jueves sólo cuatro horas, el potencial de uso del salón es cinco días por ocho horas. Así tenemos que la sumatoria del uso diario del salón es de 32 horas y el uso potencial es de 40, lo que arroja un coeficiente de 0.8.

Así, el No. de salones que se requieren sería:

$$\frac{200 \times 5}{0.8 \times 8 \times 5} = 31 \text{ salones con capacidad para 40 alumnos.}$$

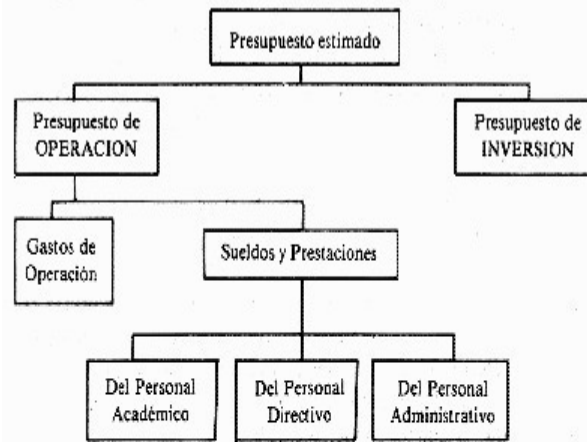
Se procedería de manera semejante para obtener el número de salones de diferente tamaño en función de las distintas capacidades de los grupos considerados.

Para la estimación del número y tipo de laboratorios, se procedería de una manera semejante a la de la estimación de aulas.

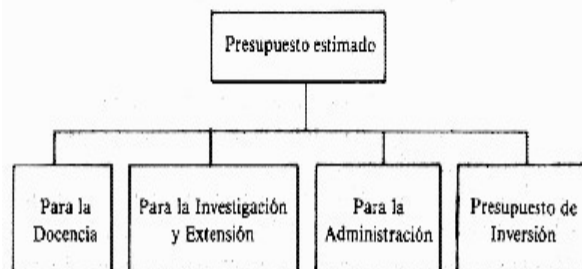
Para la estimación de cubículos para profesores, como el modelo proporciona el número de maestros que se requerirían para una población y años dados, por categoría y nivel, sólo faltaría asignar qué profesores requieren cubículo, cuántos de ellos lo ocuparían y el tamaño promedio en m<sup>2</sup> por cubículo para estimar el número que se requieren. Si se cuenta con un inventario de las instalaciones actuales, resulta sencillo obtener las instalaciones adicionales.

Una vez estimado el número de salones, laboratorios y cubículos adicionales, faltaría estimar el número de m<sup>2</sup> de construcción que se requerirían, la extensión del terreno (que depende del tipo de construcción), el costo promedio de construcción y equipamiento, por m<sup>2</sup> de cada una de las unidades consideradas. Con estos valores se puede estimar el presupuesto necesario de inversión para un año dado.

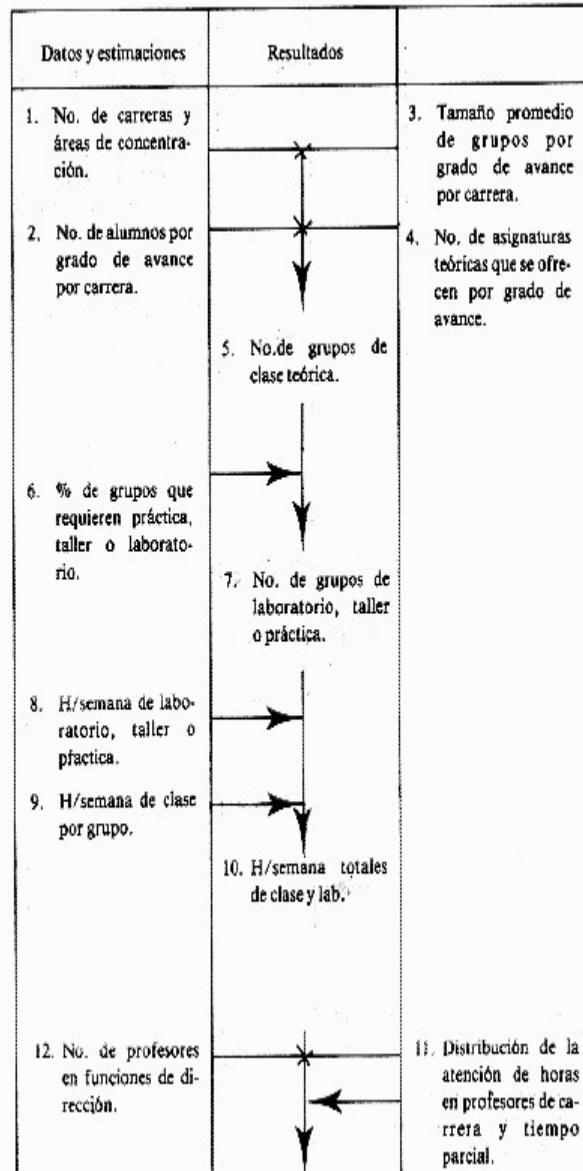
**Gráfica 1** Composición del Presupuesto (por partidas generales)



Composición del Presupuesto (por funciones)



**Gráfica 2**  
**Estimación del Presupuesto**

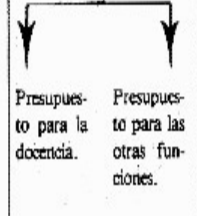




Datos y estimaciones	Resultados		Parámetros deseables
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>17. No. estimado de profesores de carrera.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>18. No. estimado de profesores por horas.</p> </div> </div>		13. Carga docente de profesores directivos.
			14. Composición deseable del profesorado de carrera por categorías o grado académico.
			15. Carga docente de profesores de carrera.
			16. Carga docente de profesores por horas.
19. Sueldo promedio de profesores de carrera por categoría y/o grado académico (mensual).	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>17. No. estimado de profesores de carrera.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>18. No. estimado de profesores por horas.</p> </div> </div>		
20. Sueldos promedio de profesores por hora (mensual).			
21. Sueldos promedio del personal directivo por cargo.			

Datos y Estimaciones	Resultados	Parámetros deseables
22. % sobre el sueldo de prestaciones del personal de carrera y ayudantes.	→	
23. % sobre el sueldo de prestaciones de profesores de tiempo parcial.	→	
	↓	
	24. Presupuesto de sueldos y prestaciones del personal académico (A)	
	←	25. % de sueldos del personal destinado a la administración central y de las divisiones.
	26. Presupuesto de sueldos y prestaciones del personal admvo. (B).	
	↓	27. % del presupuesto total destinado a gastos de operación.
	28. Presupuesto para gastos de operación. (C).	
	↓	
	29. Presupuesto de gastos de operación estimado para la institución (A + B + C).	

**Gráfica 3**  
**Estimación del presupuesto por funciones**

Datos y Estimaciones	Resultados	Parámetros deseables
A- Presupuesto de sueldos y prestaciones del personal académico de carrera.	*	A <sub>1</sub> - % del tiempo de profesores de carrera destinado a la docencia.
B- Presupuesto de sueldos y prestaciones del personal académico en funciones de dirección.	*	B <sub>1</sub> - % del tiempo de profesores directivos destinado a la docencia.
C- Presupuesto de sueldos y prestaciones del personal admvo.	*	C <sub>1</sub> - % del tiempo del personal administrativo destinado a la docencia.
		

## APENDICE

### Cuadro 1.

Distribución de alumnos por carrera por trimestre de avance  
para el año de 1982 (ejemplificativo) en  
la División o Area 1

Trimestre	CARRERAS			n	SUMAS
	1	2	-		
I	82	77	-	-	-
II	78	45	-	-	-
III	65	44	-	-	-
IV	63	43	-	-	-
V	55	41	-	-	-
VII	32	24	-	-	-
VIII	30	21	-	-	-
IX	28	20	-	-	-
X	26	19	-	-	-
XI	26	15	-	-	-
XII	24	15	-	-	-
<b>SUMAS</b>	<b>551</b>	<b>398</b>	-	-	-

## REFERENCIAS

1. G.B. Weathersby y F.E. Balderston, PPBS in Higher Education Planning and Management, Ford Foundation Program for Research in University Administration, University of California, 1972.
2. G.B. Weathersby y M.C. Weinstein, A Structural Comparison of Analytical Models for University Planning, Ford Foundation Program for Research in University Administration, University of California, 1970.
3. K.M. Hussain y H.L. Freytag, Resource, Costing and Planning Models in Higher Education, Verlag Dokumentation, Munich, 1973.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA  
UNIDAD "X"  
ESTIMACION DEL PRESUPUESTO PARA 1982  
UNIVERSIDAD "X"

VARIABLES		DIVISION 1	DIVISION 2	DIVISION 3	ADMON. CENTRAL	TOTAL	
ALUMNOS	NUMERO DE ALUMNOS	2660	201	0	180	3041	
GRUPOS	NUMERO DE GRUPOS DE CLASE	520	380	0	260	1160	
	NUMERO DE GRUPOS DE LAB.	156	38	0	65	259	
** TOTAL **		678	418	0	325	1419	
HORAS SEMANA (HS)	NUMERO DE HS DE CLASE	2340	1710	0	1170	5220	
	NUMERO DE HS DE LAB.	936	228	0	390	1554	
** TOTAL **		3276	1938	0	1560	6774	
PROFESORES	DE TIEMPO PARCIAL	131	78	0	62	271	
	DE CARRERA	123	74	0	59	256	
	DE CARRERA DIRECTIVOS	13	11	0	9	33	
	DE TIEMPO PARCIAL (ADICIONAL)	9	0	0	0	9	
	**** SUBTOTAL ****	256	163	0	130	549	
AYUDANTES	0	0	0	0	0		
** TOTAL **		256	163	0	130	549	
COSTOS EN MILES DE PESOS	DE TIEMPO PARCIAL	10453.80	6224.40	.00	4947.60	21625.80	
	DE CARRERA	37107.00	31967.35	.00	17314.50	86388.85	
	DE CARRERA DIRECTIVOS	7327.56	4835.88	.00	3974.04	16137.48	
	AYUDANTES	.00	.00	.00	.00	.00	
	**** SUBTOTAL ****	54918.37	38027.63	.00	26236.14	119182.14	
	PERSONAL ADMINISTRATIVO	.00	.00	.00	.00	67176.81	
	**** SUBTOTAL ****	54918.37	38027.63	.00	26436.14	119158.97	
	GASTOS DE OPERACION	969.48	5128.41	.00	4665.50	11959.39	
	** TOTAL **		64609.84	38556.03	.00	31101.34	217598.78
	DE TIEMPO PARCIAL (ADICIONAL)	.00	.00	.00	.00	.00	
** TOTAL **		64609.84	38556.03	.00	31101.34	217598.78	