



3/8/2010

Modelo para estimar el costo de la sesión de verano en el RUM

Basado en datos de los veranos del 2008 y 2009

[OIIP. Universidad de Puerto Rico en Mayagüez]

Authored by: Dr. Noel Artiles-León

1. Introducción

- El propósito de este documento es proveer a la gerencia del RUM información para evaluar y decidir sobre los ofrecimientos en la sesión de verano de 2010 tomando en cuenta los costos involucrados.
- El modelo de costo desarrollado usa los datos de los dos veranos anteriores y presume que los departamentos en el 2010 van a presentar una oferta de cursos similar a la de esos años y que los estudiantes se van a distribuir entre los cursos ofrecidos de manera similar.
- El modelo es una simulación determinística de la matrícula de verano y que permite considerar diferentes escenarios de costos tomando en cuenta la cantidad de estudiantes que se matriculan y la proporción del sueldo actual que se les pagaría a los profesores. También toma en consideración dos escenarios para la creación de secciones.
- El modelo no toma en cuenta las exenciones de pago de matrícula, sino que presume que todo estudiante que se matricula paga por sus créditos.
- Finalmente, el modelo predice varias medidas de desempeño, entre ellas, tres estimados del costo por crédito (bajo, promedio y alto), en número esperado de estudiantes por sección, el número esperado de espacios pagados, y el número esperado de secciones ofrecidas.

2. Datos históricos usados en el modelo

En esta sección se presentan los datos históricos usados para desarrollar el modelo de simulación determinística en Excel; estos datos incluyen, los costos de los salarios de los profesores, los costos fijos y la demanda de cursos.

A. Costos de salarios por facultad

Facultad***	Costos de salarios		Créditos**		Costo/crédito		
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	Promedio
DECEP	\$42,344		15		\$2,823		\$2,823
Administración de Empresas	\$84,652	\$63,007	34	22	\$2,490	\$2,864	\$2,677
Facultad de Artes y Ciencias	\$941,935	\$718,608	341	277	\$2,762	\$2,594	\$2,678
Facultad de Ingeniería	\$705,861	\$394,893	202	128	\$3,494	\$3,085	\$3,290*
Subtotal	\$1,917,524	\$1,335,344					
Aportaciones patronales (9%)	\$170,318	\$114,548			\$281	\$254	\$267
Total	\$2,087,843	\$1,449,891	607	457	\$3,440	\$3,173	\$3,306

(*) Los salarios de los profesores de Ingeniería son aproximadamente un 16% más altos que los salarios de los otros profesores por diferencias en las escalas salariales.

(**) Incluye solamente los créditos de secciones con 10 ó más estudiantes.

(***) El Colegio de Ciencias Agrícolas no ha sido incluido en el análisis ya que se entiende que sus cursos de verano serán cubiertos con fondos institucionales.

Este análisis presume que la Junta Administrativa va respetar las diferencias en la escala salarial de la Facultad de Ingeniería en el pago del Verano de 2010.

B. Otros costos: \$150,000

Facultad	Ayudantías	
	2008	2009
Div. de Educación Continua y Est. Profesionales		
Facultad de Administración de Empresas		
Facultad de Artes y Ciencias	\$33,616	\$73,547
Facultad de Ciencias Agrícolas	\$2,085	
Facultad de Ingeniería	\$26,429	\$11,321
Subtotal	\$62,130	\$84,868
Agua (costo adicional estimado)	\$21,300	\$21,300
Electricidad (costo adicional estimado)	\$178,181	\$37,437
Viajes (Fac. de Ciencias Agrícolas)		\$5,393
Total		\$148,998

En este análisis se presume que estos son fijos y que, por lo tanto,
no dependen del número de estudiantes atendidos

C. Demanda histórica

La tabla siguiente resume la demanda de cursos de verano en el 2008 y el 2009; incluye solamente las secciones con 10 ó más estudiantes y es un resumen por facultad. Para efectos de la simulación se consideró la distribución de demandas a nivel de departamento y de cursos.

Facultad	2008-2009		2009-2010		Promedio		
	Secs	Estudiantes	Secs	Estudiantes	Secs.	Estudiantes	Est/Sec.
DECEP.	5	143			5	143	28.6
Administración de Empresas	10	237	6	175	8	206	25.8
Facultad de AA & CC - Artes	39	1230	24	824	31.5	1027	32.6
Facultad de AA & CC - Ciencias	72	3227	68	2978	70.5	3102	44.0
Facultad de Ingeniería	66	1622	42	1334	54	1478	27.4
Total	192	6459	140	5311	168.5	5956	33.8

3. El modelo de simulación de costos

- El modelo necesita que se definan tres parámetros: la proporción de estudiantes (con respecto a los dos años anteriores), p_{est} , que se esperan este verano; el porcentaje de la escala de sueldos vigente que se les pagará a los docentes, p_{sueldo} ; y número, n , que define cómo se forman las secciones.
- Para los sueldos de los profesores se usaron tres estimados. El menor corresponde al salario de un catedrático auxiliar con doctorado con menos de 5 años de servicio. El mayor corresponde al salario de un catedrático con doctorado con 25 años de servicio. El salario promedio corresponde aproximadamente al promedio histórico de los profesores que han ofrecido verano (\$3180/crédito para los docentes de ingeniería, y \$2735/crédito para las otras facultades).

La simulación procede de la siguiente manera; para cada curso (con más de 10 estudiantes) ofrecido en los veranos anteriores:

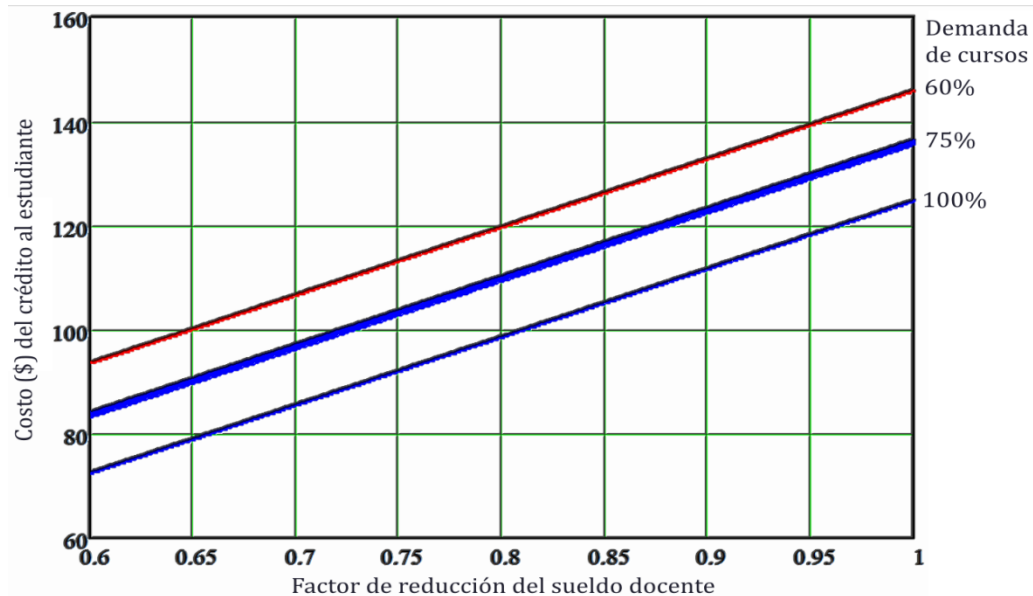
- 1) Estime la demanda del curso multiplicando la demanda histórica por la proporción de estudiantes, p_{est} , que se esperan este verano.
- 2) Determine el número de secciones a ofrecer de la siguiente manera:
 - a) Si la demanda estimada en (1) es menor de 10, no abra ninguna sección del curso.
 - b) Si la demanda estimada en (1) está entre 10 y $3n/2$, abra una sección solamente.
 - c) En los otros casos, calcule el número de secciones dividiendo la demanda estimada a (1) entre n y redondeando al entero más cercano.
- 3) Determine el número de estudiantes atendidos en ese curso; este número es el estimado en (1), excepto en los casos en que no se ofrezca el curso.
- 4) Calcule el número esperado de créditos pagados multiplicando la demanda estimada en (1) por el número de créditos del curso.
- 5) Calcule el costo del curso multiplicando los créditos del curso por el salario (bajo, promedio y alto) del profesor y por el factor de reducción de sueldo, p_{sueldo} . *Este estimado puede ser menor que el real ya que, en algunos casos, el número de créditos del curso es menor que el número de horas-contacto que, por certificación de la Junta Administrativa, se le pagan al profesor.*

Una vez que se tienen estimados los costos para cada curso,

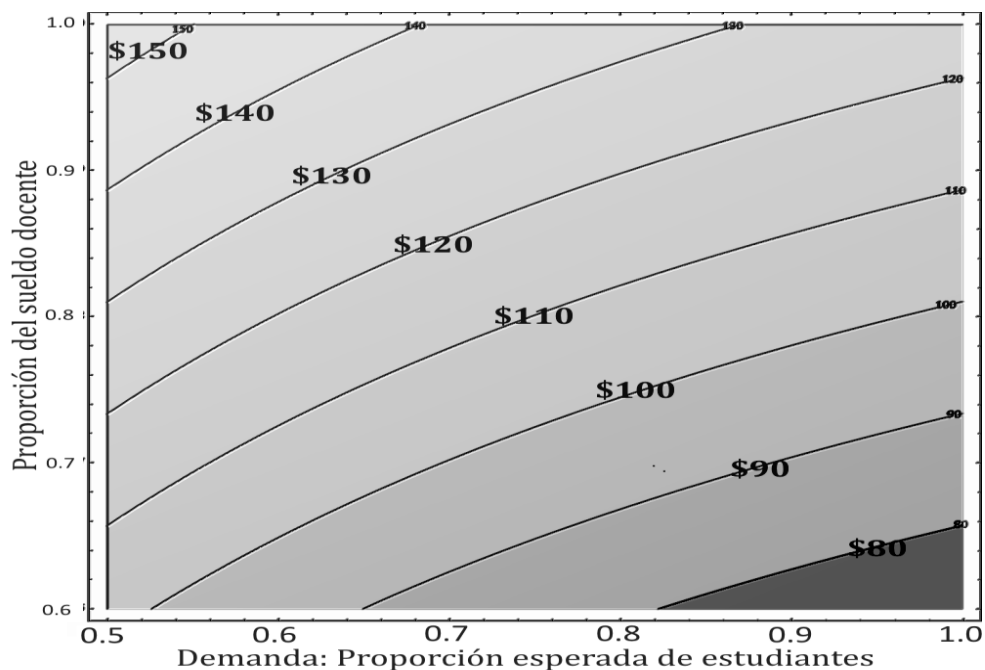
- Se calcula el total de créditos que los estudiantes van a pagar, sumando los créditos pagados en cada curso calculados en (4);
- Se calcula el monto total a pagar en salario, sumando los salarios calculados en (5);
- Al total de salarios se le suma el costo de las aportaciones patronales (9% del salario) y el costo fijo de la sesión de verano (\$150K) para obtener el costo total de la sesión de verano.
- Finalmente se determina el costo por crédito al estudiante, dividiendo el costo total por el total de créditos pagados.

4. Escenarios resultantes de la simulación

La siguiente gráfica muestra el costo del crédito al estudiante como función del factor de reducción del sueldo docente para tres escenarios de demanda (60%, 75% y 100%) y $n = 30$. Presume que el verano, a nivel de Recinto, es autofinanciable.



La siguiente gráfica muestra el costo del crédito al estudiante como función de tanto el factor de reducción del sueldo docente como la demanda de cursos. Cada curva representa todas las combinaciones de sueldo y demanda que resultan en un mismo costo por crédito, presumiendo que el verano, a nivel de Recinto, es autofinanciable.



Finalmente, la tabla siguiente muestra diferentes escenarios para la matrícula de verano y corresponden a múltiples combinaciones de demanda y sueldo docente. Las gráficas mostradas en la página anterior están basadas, parcialmente, en esta tabla. Presume que el verano, a nivel de Recinto, es autofinanciable.

Algunos resultados de la simulación de matrícula del Verano 2010								
Porcentaje esperado de estudiantes	Porcentaje del sueldo del profesor	Costo por crédito (estimado bajo)	Costo por crédito (estimado promedio)	Costo por crédito (estimado alto)	Número esperado de espacios pagados	Número de secciones ofrecidas	Número de estudiantes/sección	<i>n</i> = Número de diseño para estudiantes/sección
100%	100%	\$112.18	\$123.96	\$146.35	5894	223	26.4	30
90%	100%	\$116.11	\$128.27	\$151.26	5265	205	25.7	30
80%	100%	\$120.27	\$132.76	\$156.40	4642	186	25.0	30
75%	100%	\$121.61	\$134.14	\$157.91	4283	172	24.9	30
70%	100%	\$123.70	\$136.29	\$160.33	3900	158	24.7	30
60%	100%	\$132.49	\$145.85	\$171.24	3250	139	23.4	30
50%	100%	\$140.54	\$154.51	\$180.74	2590	115	22.5	30
25%	100%	\$185.74	\$200.79	\$230.22	917	46	19.9	30
100%	95%	\$106.97	\$118.16	\$139.43	5894	223	26.4	30
90%	95%	\$110.75	\$122.31	\$144.14	5265	205	25.7	30
80%	95%	\$114.77	\$126.63	\$149.09	4642	186	25.0	30
75%	95%	\$116.08	\$127.98	\$150.56	4283	172	24.9	30
70%	95%	\$118.12	\$130.07	\$152.92	3900	158	24.7	30
60%	95%	\$126.58	\$139.28	\$163.40	3250	139	23.4	30
50%	95%	\$134.42	\$147.69	\$172.60	2590	115	22.5	30
25%	95%	\$178.96	\$193.25	\$221.22	917	46	19.9	30
100%	90%	\$101.76	\$112.37	\$132.52	5894	223	26.4	30
90%	90%	\$105.40	\$116.34	\$137.03	5265	205	25.7	30
80%	90%	\$109.26	\$120.50	\$141.77	4642	186	25.0	30
75%	90%	\$110.55	\$121.82	\$143.21	4283	172	24.9	30
70%	90%	\$112.53	\$123.86	\$145.50	3900	158	24.7	30
60%	90%	\$120.68	\$132.70	\$155.55	3250	139	23.4	30
50%	90%	\$128.29	\$140.87	\$164.47	2590	115	22.5	30
25%	90%	\$172.18	\$185.72	\$212.21	917	46	19.9	30
100%	85%	\$96.55	\$106.57	\$125.60	5894	223	26.4	30
90%	85%	\$100.04	\$110.38	\$129.92	5265	205	25.7	30
80%	85%	\$103.76	\$114.37	\$134.46	4642	186	25.0	30
75%	85%	\$105.01	\$115.67	\$135.87	4283	172	24.9	30
70%	85%	\$106.95	\$117.65	\$138.09	3900	158	24.7	30
60%	85%	\$114.77	\$126.13	\$147.71	3250	139	23.4	30
50%	85%	\$122.17	\$134.04	\$156.33	2590	115	22.5	30
25%	85%	\$165.40	\$178.19	\$203.21	917	46	19.9	30

Algunos resultados de la simulación de matrícula del Verano 2010

Porcentaje esperado de estudiantes	Porcentaje del sueldo del profesor	Costo por crédito (estimado bajo)	Costo por crédito (estimado promedio)	Costo por crédito (estimado alto)	Número esperado de espacios pagados	Número de secciones ofrecidas	Número de estudiantes/sección	n = Número de diseño para estudiantes/sección
100%	80%	\$91.35	\$100.77	\$118.68	5894	223	26.4	30
90%	80%	\$94.68	\$104.41	\$122.80	5265	205	25.7	30
80%	80%	\$98.25	\$108.24	\$127.15	4642	186	25.0	30
75%	80%	\$99.48	\$109.51	\$128.52	4283	172	24.9	30
70%	80%	\$101.37	\$111.44	\$130.67	3900	158	24.7	30
60%	80%	\$108.87	\$119.56	\$139.87	3250	139	23.4	30
50%	80%	\$116.04	\$127.22	\$148.20	2590	115	22.5	30
25%	80%	\$158.62	\$170.65	\$194.20	917	46	19.9	30
100%	70%	\$80.93	\$89.18	\$104.85	5890	223	26.4	30
90%	70%	\$83.97	\$92.48	\$108.57	5265	205	25.7	30
80%	70%	\$87.24	\$95.98	\$112.53	4642	186	25.0	30
75%	70%	\$88.42	\$97.19	\$113.83	4283	172	24.9	30
70%	70%	\$90.20	\$99.01	\$115.84	3900	158	24.7	30
60%	70%	\$97.06	\$106.41	\$124.18	3250	139	23.4	30
50%	70%	\$103.79	\$113.57	\$131.93	2590	115	22.5	30
25%	70%	\$145.06	\$155.59	\$176.19	917	46	19.9	30
100%	60%	\$70.51	\$77.58	\$91.02	5894	223	26.4	30
90%	60%	\$73.26	\$80.55	\$94.35	5265	205	25.7	30
80%	60%	\$76.23	\$83.72	\$97.90	4642	186	25.0	30
75%	60%	\$77.36	\$84.87	\$99.13	4283	172	24.9	30
70%	60%	\$79.04	\$86.59	\$101.01	3900	158	24.7	30
60%	60%	\$85.24	\$93.26	\$108.49	3250	139	23.4	30
50%	60%	\$91.54	\$99.92	\$115.66	2590	115	22.5	30
65%	65%	\$86.68	\$94.99	\$110.81	3563	146	24.4	30