

Diseño de un instrumento para evaluar las competencias del perfil de ingreso real a una carrera de Ingeniería, en el marco del modelo educativo del IPN

Alejandro Mejía Carmona
Instituto Politécnico Nacional
almejia@ipn.mx
José Félix Vázquez Flores
Instituto Politécnico Nacional
jfvazquez@ipn.mx
Tiburcio Fernández Roque
Instituto Politécnico Nacional
tfroque@yahoo.com.mx

Resumen

En la formación de los egresados de las carreras de Ingeniería en México que puedan competir con éxito en el actual contexto global social – económico, es necesario evaluar continuamente los perfiles de egreso e ingreso de los planes de estudios, para identificar las competencias idóneas con las que deberán contar al iniciar la carrera, y las que deberán desarrollar en su tránsito.

La presente investigación es una evaluación objetiva del perfil real del alumno de nuevo ingreso a la carrera de Ingeniería en Aeronáutica. Los resultados de la misma, sirvieron como pauta para evaluar y actualizar el plan y programas de estudios que datan del 2000 y dar sustento para la toma de decisiones en pro de la calidad del programa académico de la carrera con miras a mantener la acreditación ante el Consejo para la Acreditación y Certificación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

Palabras clave: Evaluación educativa, competencias educativas, perfil de ingreso.

Abstract

In the formation and development of the graduates in the careers of Engineering in Mexico which they can contest successfully in the present social - economic global context, it is necessary to evaluate continuously the admission and professional profiles of the curricula, to identify the quality characteristics which the students most to possess when they initiate the career, also, those that will develop in the passing course of the careers.

The present investigation is an objective evaluation of the real admission profile student in a career of Engineers in Aeronautics. The results of the same one, served like guideline to evaluate and to update the curricula that date from the 2000 year and foundations for the decision making for the continuous improvement of the quality of the academic with a view to maintaining the accreditation of the Consejo para la Acreditación y Certificación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

Keys words: Educational evaluation, educative competence, admission profiles.

Introducción

La carrera de Ingeniería en Aeronáutica se funda hace 63 años en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y desde entonces su misión ha sido formar profesionales con el objeto de que puedan resolver problemas y satisfacer necesidades de índole social en su contexto; pero ha pesar de la experiencia de la escuela en este campo se tiene que además del incremento de la demanda por parte de los aspirantes a cursar esta carrera, se tiene que los problemas internos relacionados con la eficiencia, eficacia y efectividad escolar se han incrementado, ya que a pesar de los recursos y tiempo que se invierte para la preparación de dichos profesionistas, se siguen presentando índices muy bajos de eficiencia terminal, entre otros problemas que por clara evidencia también afectan al resto de las personas del Instituto.

Al tratar de relacionar la eficiencia terminal del alumnado con la trascendencia del mismo en los objetivos que se han planteado en México, en el Instituto y en la Escuela, se observa que los problemas que se derivan son complejos, y tienen su origen en diversas y múltiples causas, variables y factores a los que se puede atribuir el problema, por ejemplo, perfiles inadecuados de docentes y alumnos, programas de estudio mal diseñados y desarrollados, plan de estudios obsoleto, infraestructura insuficiente, mala orientación profesional, pero mas importante aun es la reflexión de ¿que sucede con esta eficiencia final pero entre los diferentes semestres de la carrera? Por lo que para llegar a definir el problema de esta investigación se partió de la pregunta global:

¿Cuáles son los factores que influyen en la eficiencia entre los primeros semestres en la carrera de Ingeniería en Aeronáutica que se imparte en la ESIME Unidad Profesional Ticoman para la generación 1999 - 2000?

El objetivo general del trabajo fue, “Determinar el grado en que el perfil real del alumno de nuevo ingreso, cumple con los prerrequisitos para cursar la carrera de Ingeniería Aeronáutica que se imparte en la ESIME Unidad Profesional Ticoman del Instituto Politécnico Nacional, en el periodo 1999-2000.” Y para dar respuesta al problema planteado, se formuló la siguiente proposición tentativa acerca de la posible relación entre las dos variables involucradas, “El perfil real del alumno de nuevo ingreso, sólo cubre entre el 55% y el 65% de los prerrequisitos para cursar con éxito la carrera de Ingeniero en Aeronáutica.

Metodología

Se realizó un estudio de tipo exploratorio, transversal y descriptivo, que basa sus conclusiones en los resultados de la opinión de los docentes por medio de la aplicación del instrumento de evaluación, sobre el grado en que los alumnos de nuevo ingreso en el periodo 1999-2000 cumplen con los requisitos deseables para cursar la carrera de Ingeniero en Aeronáutica con éxito.

El instrumento de evaluación, diseñado y aplicado para recabar las opiniones de los docentes, es una escala graduada, que busca explorar las dimensiones del significado, es decir, que busca calificar al objeto de conocimiento, habilidad y actitud por medio de un conjunto de adjetivos de varias opciones, donde el profesor selecciona aquella que refleje las tres características que se mencionan del alumno promedio por grupo de nuevo ingreso en mayor medida, teniendo cinco modos de codificación de puntos o categorías de escala.

Del diseño se obtuvo una hoja de preguntas y categorías de respuestas y una hoja de instrucciones, donde se agradece al respondiente por haberse tomado el tiempo para contesta el cuestionario y se garantiza la confidencialidad de la información, además de presentarles los significados que tienen para este trabajo los términos de conocimientos, habilidades, valores y actitudes.

La población docente que se contempló encuestar fue de 17 profesores que corresponde al 100% de los mismos que impartieron cátedra en el primer periodo del ciclo escolar 1999-2000, por poseer información sobre las características reales del alumno de nuevo ingreso, debiendo contestarse un total de 30 cuestionarios por asignatura/grupo, [Tabla 1].

Grupo	Alumnos	Asignatura/Profesor				
		Matemáticas I	Mecánica I	Físico-Química	Computación	Eléctrica I
1A1M	44	A. Cruz	L. Zapata	L. M. Revilla	A. Rivas	A. Nieto
1A2M	44	A. Cruz	R. Hernández	L. M. Revilla	A. Rivas	A. Nieto
1A3M	45	A. Cruz	L. Zapata	L. M. Revilla	E. Bravo	J. Herrera
1A1V	38	R. Pardo	G. García	A. Galindo	S. Pérez	L. Pacheco
1A2V	37	B. Soto	S. Vega	A. Galindo	S. Pérez	R. García
1A3V	38	B. Soto	S. Vega	A. Galindo	S. Pérez	A. Vizuet

Tabla 1. Grupos de primer semestre de la carrera de Ingeniería Aeronáutica, con el número de alumnos por grupo y profesores que imparten cada una de las asignaturas.

Las entrevistas para la aplicación del instrumento se realizan durante el mes de Febrero de 1999, en horas de descarga académica, con una duración de 15 a 20 minutos para cada profesor en promedio.

La entrega de los cuestionarios se efectuó a todos los profesores con acuse de recibo, siendo recibidas 20 encuestas-materia, que resulta ser el 67% del total; por otro lado, de las encuestas contestadas únicamente se obtuvieron 573 valores de un total de 990, lo que corresponde a un 58% que fue el porcentaje de respuestas con el que se trabajó.

En resumen, de la plantilla de 17 profesores que atienden 6 grupos de primer semestre, 12 la respondieron, 4 no la entregaron y 1 no fue localizado.

El Procesamiento de la información recabada se llevo a cabo de la siguiente manera: Primero se procedió a numerar aleatoriamente del 1 a 20 los cuestionarios recibidos, para cada cuestionario se contabilizó el número de respuestas total por bloque del instrumento ya que como se mencionó anteriormente, esta cantidad fue variable. Un ejemplo de los cuestionarios recibidos se puede observar en la [Tabla 2].

Cuestionario No.	Número de respuestas/Número de propuestas por:		
	Conocimientos	Habilidades	Valores y Actitudes
1	12/12	10/10	11/11
8	4/12	9/10	11/11
13	6/12	10/10	11/11
16	5/12	7/10	11/11

Tabla 2. Ejemplo de cuatro cuestionarios con el número de respuestas recibidas contra las propuestas por bloque.

A continuación se procedió a cuantificar las respuestas por cuestionario-bloque-opción, para los tres elementos que componen el perfil real del alumno de nuevo ingreso.

Ya que las variables de la hipótesis se presentan en forma porcentual, para poderlas comprobar, se procedió a calcular en esta forma los datos agrupados; para lo cual se dividió cada uno de estos datos entre el total de respuestas mostradas por cada cuestionario-bloque-opción multiplicado por cien.

Para conocer específicamente las características que intervienen con mayor o menor peso en el grado de cumplimiento del perfil real del alumno de nuevo ingreso por bloque, se procedió a procesar la información recabada de forma estratificada teniendo un procedimiento de cálculo como se explica a continuación. Primero, de cada cuestionario

ya enumerado del 1 al 20 se contabilizaron las respuestas por característica (álgebra, trigonometría, razonamiento lógico, compromiso con el aprendizaje, etc.) – bloque (conocimiento, habilidad, valor y actitud); obteniendo para cada característica su frecuencia absoluta y su frecuencia relativa, para después obtener sus frecuencias acumuladas y ordenarlas bajo el criterio del menor cumplimiento al de mayor cumplimiento.

Asimismo, se elaboró un concentrado, con los datos de cada bloque, que muestra el promedio de los promedios de los grados de cumplimiento por encuesta, la cual se calculó a partir de la agrupación de los promedios de los porcentajes por bloque y grado de cumplimiento, sumando cada valor de cada columna y dividiéndolo entre tres; esto para poder visualizar los parámetros fijados de aceptación de normal, alto y muy alto.

Se hace notar que para el cálculo, análisis e interpretación de resultados, se utilizó como criterio en la determinación del cumplimiento o no cumplimiento de las respuestas, el siguiente, [Tabla 3]:

Criterios de cumplimiento del perfil

Normal, Alto, Muy Alto	CUMPLE
Bajo, Muy Bajo	NO CUMPLE

Tabla 3.-Valores de respuesta que cumplen o no cumplen con el perfil de ingreso

Análisis de datos y discusión de resultados

Una observación derivada del análisis de la información obtenida y procesada es que muchas de las preguntas del cuestionario no se contestaron intencionalmente por los profesores encuestados, ya que el argumento que presentaron la mayoría fue por que esa característica no tiene relación directa con su asignatura o se desconoce el significado de las características que se pedían se contestaran.

Conocimientos.

La [Figura 1] muestra los resultados del promedio de porcentajes para cada valor de cumplimiento en el bloque de conocimientos.

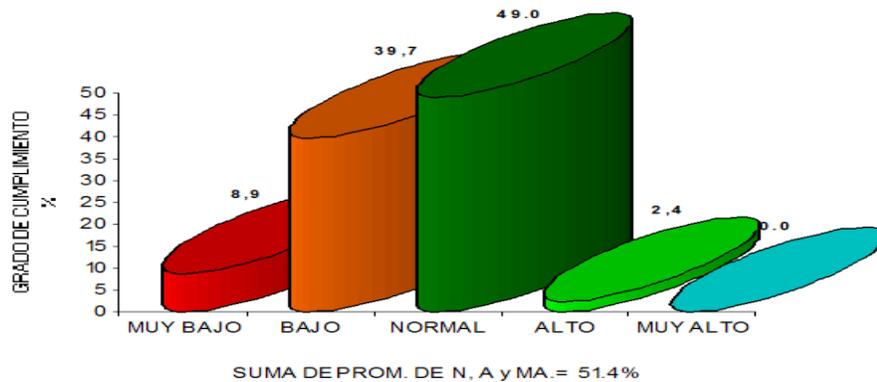


FIGURA 1. DISTRIBUCION DE LOS PROMEDIOS DE PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO EN EL BLOQUE CONOCIMIENTOS RESULTADO DE LA ENCUESTA EVALUACIÓN DEL PERFIL DEL ALUMNO DE NUEVO INGRESO DE LA CARRERA DE INGENIERIA. AERONÁUTICA PERIODO 99-00.

Para este elemento del perfil, en el aspecto de conocimientos los resultados son de 51.4%, que lo sitúan por debajo del rango considerado en la hipótesis (55% - 65%) con una diferencia respecto al límite inferior del 3.6%. Cabe observar que en este rubro ningún profesor asignó algún valor en el grado de cumplimiento de **MUY ALTO (MA)**.

Habilidades

La [Figura 2] muestra los resultados del promedio de los porcentajes para cada valor de grados de cumplimiento en el bloque de habilidades.

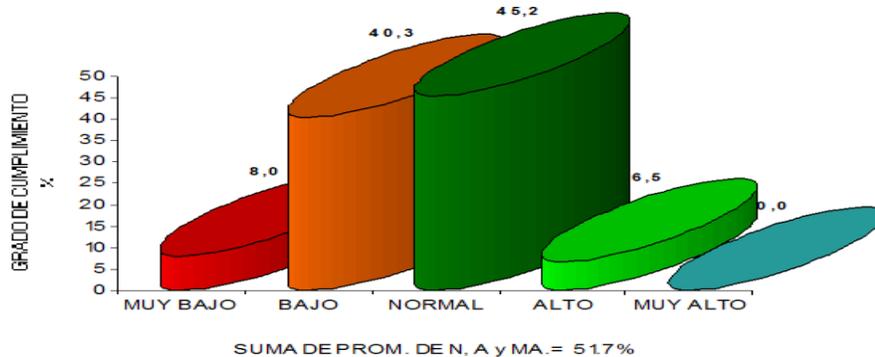


FIGURA 2. DISTRIBUCION DE LOS PROMEDIOS DE PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO EN EL BLOQUE **HABILIDADES** RESULTADO DE LA ENCUESTA EVALUACIÓN DEL PERFIL DEL ALUMNO DE NUEVO INGRESO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA. AERONÁUTICA PERIODO 99-00.

Al igual que en los conocimientos, se puede resumir que los valores encontrados en habilidades 51.7%, se sitúa por debajo de los valores de la hipótesis (55% - 65%), teniendo además una diferencia respecto de su límite inferior del 3.3%

Valores y Actitudes

La [Figura 3] muestra los resultados del promedio de los porcentajes de cumplimiento en el bloque de valores y actitudes del perfil real del alumno de nuevo ingreso.

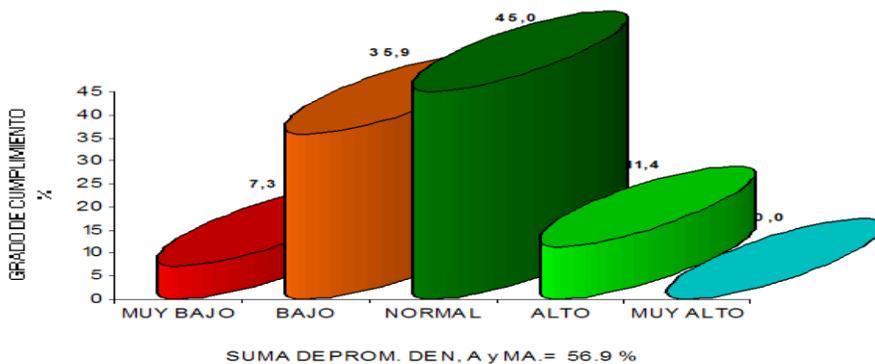


FIGURA 3. DISTRIBUCION DE LOS PROMEDIOS DE PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO EN EL BLOQUE **VALORES Y ACTITUDES** RESULTADO DE LA ENCUESTA EVALUACIÓN DEL PERFIL DEL ALUMNO DE NUEVO INGRESO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA. AERONÁUTICA PERIODO 99-00.

Conclusiones y sugerencias

Formar profesionistas competitivos que se inserten con éxito en el mercado laboral y hagan posible la competitividad del país en los contextos globales de la sociedad e industria, necesita la operación de programas de formación de calidad.

La carrera de Ingeniería Aeronáutica presenta problemas cuya atención urgente es necesaria, como lo son: baja eficiencia intersemestral, con altos niveles de deserción y reprobación en los primeros semestres, preparación profesional deficiente y desperdicio de recursos.

Una de las causas que explica esta problemática, como se pudo comprobar en el estudio, es que las características reales de los alumnos que ingresan a la carrera no cumplen con los requerimientos mínimos esperados para transitar con éxito la carrera y por ende, enfrentar durante el tránsito por esta obstáculos en ocasiones insuperables, y quienes logran concluir sus estudios obtienen resultados no del todo satisfactorios.

Poner en evidencia lo anterior requiere realizar evaluaciones continuas como se recomienda en el proceso de desarrollo curricular, en especial al perfil real de ingreso, ya que el proceso de selección de los aspirantes a cursar la carrera se realiza institucionalmente, esto es, la selección escapa del control de la escuela, aunque si participa de manera indirecta y general siendo esta no eficaz, como lo sugieren los resultados de índices de eficiencia intersemestral presentado en las estadística escolar.

También la investigación realizada puso en evidencia que los requisitos del perfil deseable de ingreso establecidos en el plan curricular resultan insuficientes para iniciar una evaluación de buena calidad, si se toman en cuenta las características del perfil que se proponen en el marco teórico.

De los resultados del estudio, se demuestra que el perfil real del alumno de nuevo ingreso en primera instancia no cumple (53.3%) con los valores mínimos esperados para los rubros de conocimientos y habilidades y en el aspecto de valores y actitudes lo cumple con una tendencia hacia el límite inferior. Por otro lado, en la integración de todo el perfil se observa que no cumple con la hipótesis establecida, quedando 1.7% por debajo del límite inferior establecido (55%), [Figura 4].

El impacto que produce el incumplimiento en el bloque de conocimientos es evidente, ya que el fundamento de la carrera de Ingeniero en Aeronáutica son las Ciencias Físico-Matemáticas y el hecho de no contar con el mínimo de requisitos de conocimientos en el área, ocasiona que el alumno vaya acumulando carencias en su tránsito por el plan de formación.

La insuficiencia en el cumplimiento de los requerimientos del bloque de habilidades tiene el efecto de no permitir al alumno desarrollar estas características tan útiles en la solución de problemas en el contexto donde se desarrolle y a los cuales se enfrentará en la práctica de la profesión como egresado, y así, de esta manera, se estará incumpliendo con el primordial objetivo de la razón de existir de un ingeniero en la sociedad; asimismo, estas deficiencias favorecerán la tan arraigada reproducción y limitará a su vez al profesionista en la ocupación de puestos de alta responsabilidad.

Por otro lado, la falta de cumplimiento de los elementos del último rubro, de valores y actitudes, tiene un impacto directo en la formación básica del futuro ingeniero, ya que es la esencia de la misión del ingeniero, enunciada en la Ley Orgánica del IPN desde su formación, que enuncia de manera integrada que el objetivo número uno de la formación de sus profesionistas, es el que generen investigación básica y aplacada para disminuir gradualmente la dependencia tecnológica del extranjero, en este caso, de la aeronáutica,

por lo que de no atender esta deficiencia, se corre el riesgo de tener un atraso tecnológico prolongado y, por ende, una dependencia cada vez mayor.

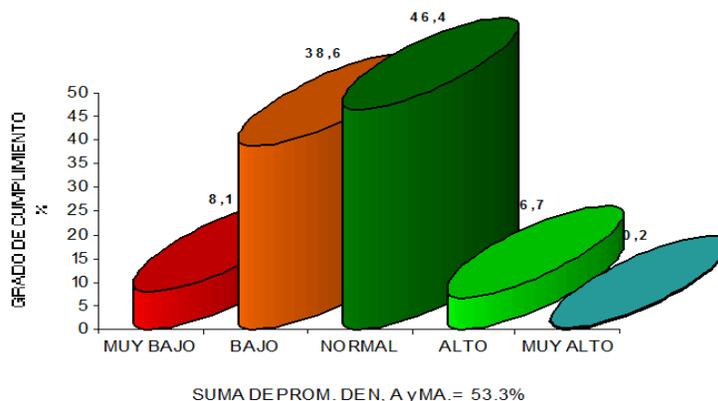


FIGURA 4. DISTRIBUCION DE LOS PROMEDIOS DE PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO **PERFIL REAL** RESULTADO DE LA ENCUESTA EVALUACIÓN DEL PERFIL DEL ALUMNO DE NUEVO INGRESO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA. AERONÁUTICA PERIODO 99-00.

Referencias

- Díaz Barriga, Frida. et. al. "Metodología para el Diseño Curricular en la Educación Superior" Ed. Trillas. México, 1992
- IPN. "Modelo Metodológico para el Desarrollo Curricular en el IPN" (versión actualizada). DEP. IPN. México, 1995
- Arnaz, José A. "La Planeación Curricular" Ed. Trillas. México, 1982
- Zarzar Charur, Carlos. "Habilidades Básicas para la Docencia" Edit. Patria. México, 1993