

ESCALA DE ACTITUD HACIA LA INVESTIGACIÓN, ESTUDIANTES Y CARRERAS PROFESIONALES DE INGENIERÍA Y CIENCIAS DE LA UNI

ATTITUDES TOWARD RESEARCH SCALE, STUDENTS AND ENGINEERING PROFESSIONS AND SCIENCES AT UNI

Luis E. Huamanchumo de la Cuba¹

RESUMEN

El entendimiento de la estructura de formación de actitudes hacia la investigación permitirá diseñar estrategias de enseñanza y aplicación orientadas a revertir la tendencia a minimizar la relevancia de la investigación. La evidencia empírica confirma que la formación de la escala de actitudes hacia la investigación en los estudiantes de las carreras profesionales de Ingeniería y Ciencias de la UNI tiene carácter multidimensional, el cual está estructurado por los siguientes factores que explican el 42.9% de la inercia total, a saber: (1) Importancia de la investigación para la Sociedad y la vida personal, (2) Entorno Institucional y (3) Modelamiento y análisis de datos estadísticos. Se trabajó con una muestra de 382 estudiantes para lo cual fue necesario desarrollar instrumentos idóneos de recolección de datos para estructuras latentes.

Palabras clave.- Análisis de componentes principales (ACP), Rotación VARIMAX, Alfa de cronbach.

ABSTRACT

An understanding of attitudes is important to help teachers facilitate the learning of research for their students, by enabling them to create more positive attitudes toward research. The fact shows that attitudes toward research scales in students of Engineering Professions and Sciences at Universidad Nacional de Ingeniería are multidimensional in nature. They are based on three factors that explain 49.2% of total inertia: (1) Life relevancy of research to the Society and students' daily lives, (2) Institutional environment, and (3) Modeling and statistical data analysis. The sample of the study consisted of 382 students. It was necessary developed tools of gathering data on latent structures.

Key words.- Principal components analysis (PCA), VARIMAX rotation, Cronbach's alpha.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo determinar una escala de actitudes hacia la investigación sobre la base de la opinión de los estudiantes. Para ello, se plantea la hipótesis de que la formación de las actitudes hacia la investigación tiene carácter

multidimensional. En tal sentido, fue necesario desarrollar instrumentos idóneos de recolección de datos de modo que se obtenga evidencia estadística de una estructura latente en la formación de las actitudes hacia la investigación, utilizando como modelo de análisis el enfoque de Componentes Principales.

¹Candidato a Maestro en Ingeniería de Sistemas, Licenciado en Estadística de la Universidad Nacional de Ingeniería y Economista-Universidad del Pacífico, Sub-Gerencia Estadística-Gerencia General del Poder Judicial, Catedrático de la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística de la Universidad Nacional de Ingeniería e Instructor en la Escuela Nacional de Estadística e Informática del INEI.

La evidencia empírica confirmó que la formación de la escala de actitudes hacia la investigación en los estudiantes de las carreras profesionales de Ingeniería y Ciencias en la UNI tiene carácter multidimensional, el cual está estructurado por los siguientes factores que explican el 42,9% de la inercia total, a saber: (1) Importancia de la investigación para la Sociedad y la vida personal, (2) Entorno Institucional y (3) Modelamiento y análisis de datos estadísticos. Se trabajó con una muestra de 382 estudiantes, para lo cual, fue necesario desarrollar instrumentos idóneos de recolección de datos para estructuras latentes.

Para enmarcar el tema en la problemática de la UNI, se desarrolló un análisis estadístico de contenidos curriculares a nivel de todas las carreras de ingeniería y ciencias. En la primera parte, fue necesario operacionalizar el constructo actitud para luego desarrollar, en la segunda parte, un análisis psicométrico del cuestionario y el diseño muestral. Seguidamente, se desarrolla el modelo de Componentes Principales y el criterio de selección de componentes. Al final, se discuten los resultados más relevantes y enumeran las conclusiones del estudio.

ANTECEDENTES

Es común escuchar entre los estudiantes de Ingeniería: "... la investigación no es para mí, yo soy práctico...", "... la investigación no es negocio", así como, otras ideas preconcebidas de lo que es investigación. Al parecer, el curso seguido por el currículo de Ingeniería y de las Ciencias Básicas en la UNI, ha creado una imagen aislada de su contexto social tanto de la ciencia como de la tecnología. Consecuentemente, es posible que esto pueda ser una de las causas de la falta de interés, rechazo y actitudes negativas hacia la investigación en las ciencias y sus tecnologías asociadas. Se observa una bajísima producción de tesis para la obtención del título profesional de ingeniería, ahondado por las "facilidades" disponibles actualmente para titularse de manera rápida y segura; a saber: informe de desempeño profesional, titulación por actualización de conocimientos y tesina.

La UNI debe reorientar sus criterios de calidad en el sentido de generar conocimiento científico y aplicaciones tecnológicas acordes con nuestra

realidad caracterizada por una desigual concentración de la riqueza y el poder, así como, de un contexto internacional globalizador e interdisciplinar. "La tecnología debe ser recreada, reestructurada y trabajada con los medios más o menos primitivos o más o menos sofisticados con que cuenta un país. En las sociedades en desarrollo que usan y consumen tecnologías que no han sido generadas ni producidas por éstas, se crea un distanciamiento con la realidad, de tal forma, que en relación con los estudios universitarios, resulta complejo formar egresados con las capacidades de racionalidad, criticidad y creatividad..." [1]. La formación didáctica hacia la investigación debe orientarse hacia el desarrollo y dominio de operaciones intelectuales propias de la metodología científica y que permitan la estructuración del conocimiento de manera creativa y adaptativa. En este sentido, Savater [2] señala que a los universitarios les es difícil reorientar sus estructuras de pensamiento, cuando no han adquirido desde los primeros años de estudio escolar los hábitos de estudio y curiosidad.

Un enfoque interesante al respecto desde la formación escolar en la investigación puede verse en Pirela, J. [3].

Conocimientos y destrezas

Un componente que influye en la formación de actitudes está relacionado con las experiencias buenas o malas de aprendizajes previos. La adquisición de conocimientos básicos y procedimentales de la estadística, por ejemplo, es fundamental en este contexto, a saber: la comprensión e interpretación de información estadística en tablas y gráficos, diferenciar entre estudios observacionales y experimentales, incertidumbre, probabilidad y riesgo. En este sentido, la Universidad debiera constituir el escenario en donde el estudiante integre tales ideas básicas con la adquisición de rudimentos de comprensión del método científico y los conceptos y procesos implicados en el análisis de datos. Batanero, C. [4], se refiere al "Razonamiento Estadístico" como un componente esencial del aprendizaje y que reconoce como: valorar la necesidad de los datos, transnumeración, percepción de la variación, razonamiento con modelos estadísticos e integración de la estadística y el contexto. Su vital importancia se expresa al considerar a la estadística como una de las ciencias metodológicas fundamentales

y base del método científico experimental a partir del siglo XX.

La tabla 1 muestra la distribución de creditajes de los cursos de estadística, metodología de la investigación, investigación operativa y control de calidad. Los cursos de estadística incluyen no sólo el curso básico y estándar de las carreras de Ingeniería: estadística y probabilidades, sino también cursos de estadística aplicados como Bioestadística, Diseño Experimental, etc. Puede notarse que, aparte de la especialidad de Ingeniería Estadística, sólo Ingeniería Económica e Ingeniería de Minas poseen un componente significativo de herramientas estadísticas. Más aún, muy aparte de la especialidad de Ingeniería Textil, el concepto de control de calidad, que requiere un alto componente de razonamiento estadístico, es casi nulo en el currículo de las carreras de Ingeniería y Ciencias de la UNI.

Qué futuro se puede esperar en la investigación por la producción con calidad o del desarrollo de la Ingeniería del Control Estadístico de la Calidad en el contexto de una economía altamente competitiva y

globalizada. Debe notarse, sin embargo, que no se postula por un aumento de los creditajes de tales materias sino el considerarlas de manera activa en cursos de especialidad, de modo que, el aprendizaje incluya la solución de problemas prácticos, como refiere Batanero, C. [5] en un enfoque constructivista: "el hecho de aprender los conceptos teóricos de la estadística no implica creatividad en su aplicación a nuevos problemas reales...el estudiante puede ser brillante en la solución de ejercicios de estadística y poseer un vasto conocimiento de conceptos y desconocer las aplicaciones de la estadística y el papel que juega en la sociedad".

Como prospectiva sería interesante analizar la posición de Fernández [6] cuando analiza el problema de contenidos curriculares en los cursos de estadística en las carreras de Ingeniería en Argentina y concluye que la "...escena educativa está caracterizada no sólo por un reconocimiento de la importancia de los datos y la probabilidad, sino también de la ausencia de un *knowhow* y las *fuentes que lo sustenten*, y a veces inclusive el saber qué podría o debería haberse hecho" (en la implementación de los cursos de estadística).

Tabla 1. Créditos académicos en los cursos de Estadística, Metodología de la Investigación, Control de Calidad e Investigación Operativa y Otros según carrera profesional-UNI

Carrera Profesional	Créditos Académicos				Total
	Estadística	Metodología Investigación	Investigación Operativa y Otros	Control Calidad	
Ing. Estadística	87	10	3	9	109
Ing. Económica	18	11	4	-	33
Ing. Textil	3	2	7	12	24
Ing. de Higiene y Seguridad Industrial	4	6	12	-	22
Ing. Industrial	3	7	6	6	22
Ing. de Minas	13	2	3	2	20
Ing. de Sistemas	6	7	6	-	19
Física	8	7	-	-	15
Ing. Sanitaria	4	4	7	-	15
Matemática	9	5	-	-	14
Ing. Química	4	7	3	-	14
Ing. Telecomunicaciones	7	6	-	-	13
Ing. Geológica	7	5	-	-	12
Ing. Metalúrgica	4	-	3	3	10
Ing. Eléctrica	3	6	-	-	9
Ing. Electrónica	3	6	-	-	9
Ing. Petróleo	4	-	3	-	7
Química	-	6	-	-	6
Ing. Civil	3	2	-	-	5
Ing. Mecatrónica	3	-	-	2	5
Ing. Petroquímica	4	-	-	-	4
Ing. Mecánica	3	-	-	-	3
Ing. Mecánica-Eléctrica	3	-	-	-	3
Ing. Naval	3	-	-	-	3
Ing. Física	-	3	-	-	3

FUENTE: Facultades de la Universidad Nacional de Ingeniería

Análogamente, los cursos de Metodología de la Investigación y/o experimental no tienen una presencia significativa en las carreras de Ingeniería y Ciencias de la UNI teniendo en cuenta que el promedio total de créditos académicos en todas las especialidades es de 210 aproximadamente. Es importante señalar aquí, que el criterio de formar para la investigación debería estar orientado, como señala Moreno [7], al soporte para el mejor desempeño en la práctica profesional y/o para el buen uso de la investigación más que formar a alguien que se dedicará a la investigación como profesión.

Formación de actitudes

La escala de actitudes hacia la investigación de las carreras de Ingeniería y Ciencias de la UNI está constituido por un componente cognitivo, conductual y afectivo. Es un estado mental duradero y organizado, aprendido a través de la experiencia, que predispone a la acción y que influye en la respuesta a un determinado objeto o situación. Por la naturaleza misma del proceso de investigación que exige tanto conocimientos teóricos (metodología, modelamiento estadístico-matemático, etc.) como prácticos (habilidades comunicativas) y procedimentales, es que el estudio en la formación de actitudes hacia la investigación está referido también a elementos vinculados externamente a la materia: profesor, actividades, libros, métodos de enseñanza, etc. Sin embargo, hay que destacar que en un contexto en que las ciencias cambian rápidamente, lo más importante no serán los contenidos específicos, sino el tratar de desarrollar en los alumnos una actitud favorable, formas de razonamiento y un interés por completar posteriormente su aprendizaje.

Constructo actitud, definición y operacionalización.

La actitud hacia la investigación por parte de los estudiantes de Ingeniería y Ciencias de la UNI tiene carácter multidimensional. Operativamente, la escala refleja y se expresa en el manejo de conceptos teóricos metodológicos y procedimentales, creatividad en la aplicación de herramientas estadísticas, habilidades comunicativas que les permitirán un mejor desempeño en la práctica profesional y el buen uso de la investigación. Tales manifestaciones positivas o negativas se expresan verbalmente por los alumnos

cuando se les presenta una situación o estímulo determinado relacionado con la investigación.

Los elementos vinculados externamente a la investigación crean una actitud negativa o positiva hacia ésta, en consecuencia, los efectos son observables en la medida que el estudiante avance en sus estudios hasta culminar la carrera o en su rendimiento académico. Por ello, los estudiantes se agrupan en tres estratos de acuerdo al ciclo de estudios: 1º a 3ª, 4º a 8º y de 9º al 10º. El rendimiento del estudiante será medido como el ratio de avance académico (ciclo real de estudios / ciclo de permanencia desde que ingresó): si el ratio es mayor o igual a uno, el estudiante se ha desempeñado de manera continua y sin retrasos (avance satisfactorio); lo contrario, significa que el avance del alumno es poco satisfactorio. De alguna forma, este indicador puede ser una medida indirecta de su rendimiento.

Análisis psicométrico del cuestionario

El cuestionario.- Se desarrolló un cuestionario siguiendo las pautas de Espósito, J. [8], para el proceso de construcción y validación de encuestas. Asimismo, la evaluación de actitudes tipo Likert se diseñó con una escala de valoración de diez grados con el fin de aproximar las respuestas a una escala de rango. Los encuestadores tuvieron especial cuidado en alcanzar la tarjeta de respuesta en donde se relacionaba en el continuo de respuesta los niveles "Muy en desacuerdo", "En desacuerdo", "Ni de acuerdo, ni en desacuerdo", "De acuerdo" y "Muy de acuerdo". En tal sentido, y dado que los ítems se diseñaron como estímulos para generar una respuesta, las posibilidades de ambigüedad en las respuestas extremas de acuerdo a la investigación de Schwarz, N. [9] son despreciables. Como variable suplementaria se utilizó el indicador de rendimiento del estudiante. Para neutralizar el efecto subjetivo del estudiante, se procedió a preguntar al principio de la encuesta por el ciclo actual de estudios y, al final, por el ciclo académico que ingresó a la UNI, más no, por su código de estudiante.

La elaboración del cuestionario tuvo en cuenta, primero, que los estímulos deberían estar expresados con frases e ideas relacionadas a las formas de expresión de los estudiantes, para ello, se realizó un primer sondeo entre los estudiantes, profesores y personas relacionadas con

el medio académico para rescatar ideas y expresiones. En segundo lugar, se procedió a seleccionar las frases más adecuadas e interesantes para la investigación teniendo en cuenta la redacción de los ítems, finalmente, se procedió a ordenar aleatoriamente la aparición de los ítems en el cuestionario sabiendo que el 50% estarían redactados en sentido negativo y el resto como enunciados positivos. En la tabla 2, se muestra la estructura de los ítems o estímulos considerados. Dada la estructura del cuestionario, el análisis se llevará a cabo con un modelo de componentes principales y rotación varimax.

Consistencia interna.- Para analizar la consistencia interna se utilizó un modelo de correlación inter-elementos promedio, o de Alfa Cronbach. En tal sentido, la reducción de ítems se llevó a cabo mediante un proceso iterativo de Alfa Cronbach eliminado. Así, se pudo reducir a 16 ítems que conformaron la escala final. La tabla 2, muestra los mencionados ítems distribuidos en tres factores: importancia de la investigación para la sociedad y la vida personal, entorno institucional y modelamiento y análisis de datos estadísticos que, en conjunto, explican el 42,9% de la inercia total. Así, los factores del constructo Actitudes hacia la Investigación en los Estudiantes de Ingeniería y Ciencias de la UNI presenta un Alfa Cronbach de 0.695, 0.678 y 0.667 respectivamente; y, un valor de 0.562 a nivel de toda la encuesta lo cual muestra que el modelo es significativamente discriminador. Siguiendo el criterio de Schmitt [10] se considera que el valor obtenido para el Alfa Cronbach es satisfactorio teniendo en cuenta que el tamaño de la prueba es pequeño y no perseguimos fines inferenciales para la población debido a las características del diseño muestral por cuotas.

La muestra.- En cuanto a la muestra, el marco estuvo constituido por estudiantes de todas las especialidades que se imparten en la UNI a excepción de Arquitectura. Sobre una distribución de estudiantes por especialidad y ciclos académicos al 2005-II se obtuvo un tamaño de muestra de 382 estudiantes. Debido a las hipótesis planteadas, la muestra se ajustó sobre la base de los ciclos académicos del 9º al 10º. Las cuotas fueron distribuidas proporcionalmente a la cantidad de estudiantes entre las especialidades y ciclos académicos de estudio. La encuesta se aplicó durante la penúltima semana de clases, del 20 al 24 de noviembre del 2006.

Identificación de factores latentes

Siguiendo el esquema de I.T. Jolliffe [11] definimos X ($n \times p$) la matriz de datos muestrales cuyas columnas x_i ($i=1, \dots, p$) son vectores aleatorios independientes con la misma distribución de probabilidades y que definen la rotación:

$$y_i = Lx_i, \quad i=1, p. \quad (1)$$

donde, ' $L_{(p \times p)}$ ' es la matriz cuyas columnas son los vectores característicos obtenidos a partir de la matriz de correlación muestral ' R ' y que definen la descomposición espectral:

$$Y = LDL' \quad (2)$$

$D_{(p \times p)} = \text{diag}(l_i)$ y ' l_i ' son los valores característicos muestrales.

El indicador de Inercia acumulada

$$\tau_h \% = \frac{\sum_{i=1}^h l_i}{\text{Tr}(D)} \times 100\% \quad (3)$$

tal que $b \leq p$.

A partir del patrón gráfico trazado por la descomposición espectral de la matriz de correlación se seleccionó los tres primeros componentes principales los cuales explican el 42,9% de la inercia total, como muestra la tabla 2.

El primer factor nombrado como "Importancia de la investigación para la sociedad y la vida personal" agrupa el conjunto de ítems que tienen que ver con el papel de la investigación en la sociedad y el desarrollo personal y profesional de los estudiantes. Asimismo, el factor "Entorno Institucional", que explica el 13,02% de la inercia, agrupa los ítems relacionados con el papel que juegan las Facultades, la Universidad y los profesores en el desarrollo de la investigación. Finalmente, el factor "Modelamiento y Análisis de Datos", que explica el 12,96% de la inercia, agrupa los ítems relacionados con el manejo de datos estadísticos y la capacidad de operacionalización de la hipótesis de investigación en términos mensurables.

Tabla 2. Factor, estímulo y carga factorial.

FACTOR, ESTÍMULO Y CARGA FACTORIAL	1	2	3
Factor I : Importancia de la Investigación para la Sociedad y Vida Personal			
Le agradan los cursos donde experimenta lo aprendido.	0,623		
La investigación es valiosa para el desarrollo de nuestra universidad y de la sociedad.	0,580		
Los trabajos de investigación y/o experimentación mejoran la formación en su carrera profesional.	0,526		
La experimentación es útil para todo profesional.	0,512		
El hecho de que sus profesores investiguen lo incentiva a investigar y/o experimentar.	0,503		
Disfruta leer trabajos de investigación y/o artículos de su especialidad.	0,487		
La investigación se debe enseñar desde el colegio.	0,433		
La experimentación en laboratorio le resulta agradable.	0,426		
Valor Característico	2,720		
Inercia Acumulada%	16,92%		
Alfa Cronbach	0,695		
Factor II : Entorno Institucional			
En su facultad le dan apoyo para investigar.		0,776	
En su facultad hay oportunidades para investigar.		0,654	
Los centros de investigación de su facultad hacen cosas muy interesantes.		0,624	
Los profesores siempre están dispuestos a asesorarlos para las investigaciones.		0,585	
Valor Característico	2,092		
Inercia Acumulada%	29,94%		
Alfa Cronbach	0,678		
Factor III : Modelamiento y Análisis de Datos Estadísticos			
Ud. no tiene problemas con el manejo de términos y/o definiciones estadísticas.			0,613
Ud. no tiene dudas con respecto al procesamiento y/o análisis de datos provenientes de la investigación.			0,609
No incurre en muchas equivocaciones en el diseño de un experimento de investigación.			0,590
Le resulta fácil plantear un problema de investigación.			0,581
Valor Característico	1,911		
Inercia Acumulada%	42,90%		
Alfa Cronbach	0,667		
Alfa Cronbach (16 ítems)			0,562

DISCUSIÓN

Se verifica la naturaleza multidimensional de la escala de actitudes hacia la investigación en los estudiantes de las carreras de Ingeniería y Ciencias de la UNI identificando tres factores que explican el 42,9% de la variabilidad de los datos: (1) Importancia de la investigación para la sociedad y la vida personal, (2) Entorno institucional y (3) Análisis de datos estadísticos.

Aunque los estudiantes reconocen que la investigación es una actividad interesante, en su mayoría la consideran poco relevante para la vida personal y profesional. Por ejemplo, las carreras de Matemáticas y Física se posicionan en el cuadrante II del panel (a)

de la Fig. 1, lo cual, muestra que aunque el entorno institucional la dinámica en pro de la investigación de la Facultad de Ciencias es favorable en la formación de actitudes positivas hacia la investigación, los estudiantes de la muestra responden negativamente frente a la relevancia de la investigación en su desarrollo personal y profesional.

Corroborando esto último, se puede ver el panel (c), donde prácticamente todas las especialidades de la Facultad de Ciencias se ubican en el cuadrante IV, lo cual, muestra el esfuerzo de la mencionada Facultad y sus profesores por el desarrollo de la investigación, aunque la realidad del país desalienta la investigación en las ciencias básicas y, consecuentemente, la visión de los estudiantes respecto al futuro en sus vidas

personales y profesionales que pueda brindar la investigación en sus respectivas especialidades.

Al otro extremo, se encuentran las especialidades de Ingeniería Estadística e Ingeniería Eléctrica, en las cuales, el entorno institucional no contribuye con un ambiente favorable en la generación de actitudes positivas hacia la investigación, aunque los estudiantes de la muestra presentaron una actitud positiva por el lado de la importancia que le atribuyen a la investigación para la sociedad y su desarrollo profesional.

Gráficamente el factor "Modelamiento y análisis de datos estadísticos" discrimina mejor que el factor "Entorno Institucional" para observar, en el panel (b) por ejemplo, que en las especialidades de Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial, Ingeniería Sanitaria y Química, el factor importancia de la investigación para la sociedad y el desarrollo profesional no aporta significativamente en la formación de actitudes positivas hacia la investigación.

No es casualidad que esto coincida con el hecho de que la escasa familiaridad de los estudiantes de la muestra con respecto al modelamiento y análisis de datos estadísticos contribuya negativamente con la formación de actitudes hacia la investigación. Lo contrario sucede con las especialidades de Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Naval e Ingeniería de Telecomunicaciones, que aunque el entorno institucional es neutral en la formación de actitudes, el modelamiento y análisis de datos estadísticos no constituiría un obstáculo, por el contrario, contribuye positivamente en la generación de actitudes hacia la investigación, ver panel (c).

Se observa también que en los estudiantes de la muestra correspondiente a todas las especialidades de la Facultad de Ciencias (Matemáticas, Física, Química e Ingeniería Física) sin excepción, el modelamiento y análisis de datos estadísticos es un obstáculo en la generación de actitudes positivas hacia la investigación.

En cuanto al efecto puro del entorno institucional podemos resaltar los casos extremos: por un lado, la especialidad de Física en la Facultad de Ciencias en donde el entorno institucional le es muy favorable en la formación de actitudes positivas hacia la investigación, y; por otro lado, la especialidad de

Ingeniería Estadística en la Facultad de Ingeniería Económica y CCSS, en donde el entorno institucional es, por el contrario, negativo o desalentador.

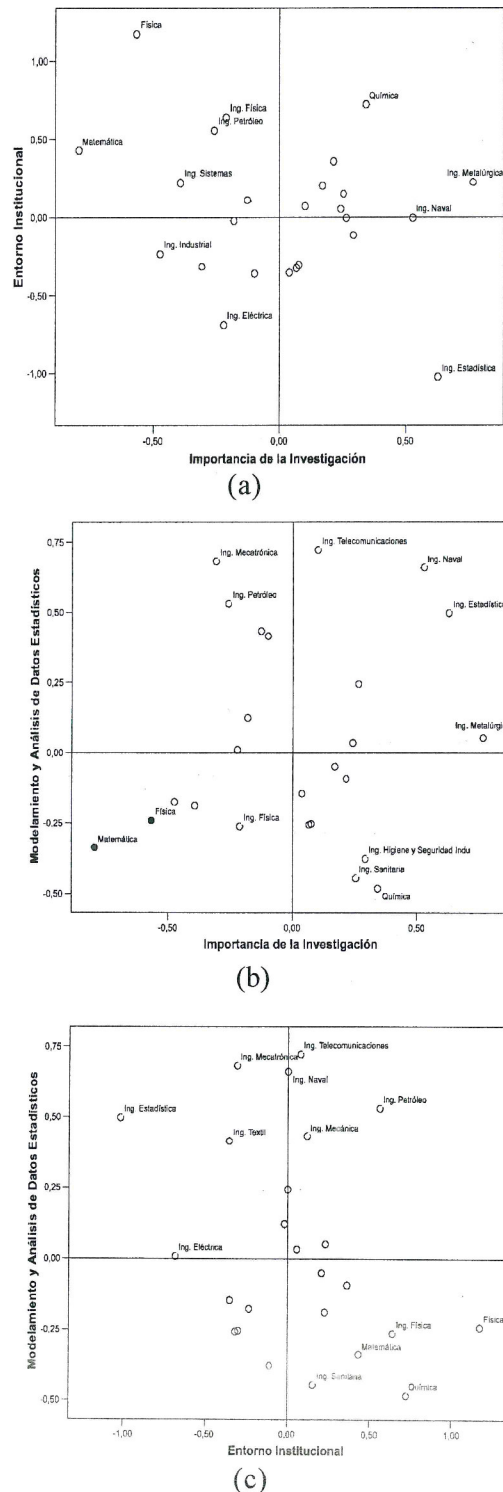


Fig. 1 Mapas de posicionamiento de escuelas profesionales según inercia al (a) 29,94%, (b) 29,84% y (c) 25,98%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se verifica la naturaleza multidimensional de la escala de actitudes hacia la investigación y su robustez respecto al rendimiento académico del estudiante y su avance curricular de la carrera.

Un acercamiento de la Facultad de Ciencias con las especialidades de ingeniería en investigación aplicada, permitirá que los estudiantes encuentren que la fuerte base teórica alcanzada en sus respectivos programas académicos, tiene aplicaciones útiles y relevantes a la mano.

El diseño académico de las especialidades de la Facultad de Ciencias, deberá tomar en cuenta que el modelamiento de datos estadísticos es importantísimo si se quiere incursionar en la investigación aplicada.

Desarrollar la producción de calidad o de la Ingeniería del control estadístico de calidad en el contexto de una economía mundial altamente competitiva es fundamental, lo cual, nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de promover y capacitar en el manejo práctico de modelos estadísticos a las especialidades de Ingeniería para revertir el componente negativo de este factor en la escala de actitudes.

AGRADECIMIENTOS

A mis alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística-UNI quienes desarrollaron la investigación en todas sus fases: planeamiento, diseño, recolección y procesamiento de datos y análisis de resultados con interés por el estudio objetivo de la realidad.

REFERENCIAS

1. **Contasti, M.**, "Transformación de la Educación Superior: Pertinencia y Calidad, Estudios y Rituales". Conferencia Regional sobre Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y El Caribe. Venezuela, Mérida. 1996.
2. **Pirela, J., Ocando, J.**, "El Desarrollo de Actitudes hacia el Conocimiento y la Investigación desde la Biblioteca Escolar". EDUCERE. Vol. 06, N^o 09. Venezuela. 2002.
3. **Savater, F.** "El valor de Educar". EDUCERE. Vol. 05, N^o 13. Venezuela. 2001.
4. **Batanero, C.**, "Los Retos de la Cultura Estadística". Conferencia en las Jornadas Interamericanas de Educación Estadística. Buenos Aires. <http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>. 2002.
5. **Batanero, C.**, "Presente y Futuro de la Educación Estadística". Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España. 2001.
6. **Fernandez, T.**, "Engineering Statistical Needs and Engineering Curriculum: An Analysis". ICOTS. Vol. 7. 2006. http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/4A4_FERN.pdf.
7. **Moreno B.M.**, "Desde cuándo y desde dónde pensar en la formación para la investigación". Educación y Ciencia. Vol. 7, N^o 14. México. 2003.
8. **Esposito, J.L.**, "Iterative, Multiple-Method Questionnaire Evaluation Research: A Case Study". Paper presented at the International Conference on Questionnaire Development, Evaluation and Testing (QDET) Methods, Charleston, SC. 2002.
9. **Schwarz, N.**, "What respondents learn from questionnaires: The survey interview and the logic of conversation". International Statistical Review. Vol 63 N^o 2. pp. 153-177. México. 1995.
10. **Schmitt, N.**, "Uses and Abuses of Coefficient Alpha". Psychological Assessment. Vol. 8, N^o 04, pp. 351-352. 1996.
11. **Jolliffe, I.T.**, "Principal Component Analysis". Springer Series in Statistics. 2nd Edición. USA. 2002.

Correspondencia: lhdlc@yahoo.com

Recepción de originales: julio 2006

Aceptación de originales: octubre 2006