

## PERCEPCIONES DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA RELATIVAS A CIERTOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ÉXITO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

Manuel Serafín, Nohenkis Peña, José Álvarez  
Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”  
Vicerrectorado “Luis Caballero Mejías” – Departamento de Ciencias Básicas  
[mserafin@unexpo.edu.ve](mailto:mserafin@unexpo.edu.ve), [nohenkis@gmail.com](mailto:nohenkis@gmail.com), [jgalvarezs@gmail.com](mailto:jgalvarezs@gmail.com)

**RESUMEN:** En función de experiencias empíricas de docentes del ciclo básico de ingeniería se han propuesto algunos factores que se consideran relacionados con el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dichos factores se han presentado a una muestra de estudiantes de la asignatura “Química” que se imparte en la sede Caracas del Vicerrectorado “Luis Caballero Mejías” con el objetivo de analizar sus percepciones respecto a la importancia relativa de cada factor, para conformar la muestra los estudiantes se autoseleccionaron de manera voluntaria y registraron en línea sus juicios de valor sobre cada factor expresados en una escala de cuatro niveles. Los resultados muestran tendencias relevantes para los planificadores y los educadores en ingeniería, respecto a aspectos sociales, cognitivos, curriculares y actitudinales, así como sobre el uso de medios para soportar la enseñanza. Los hallazgos pueden ser el punto de partida para un interesante debate en la comunidad docente respecto a potenciales cursos de acción para mejorar los indicadores de desempeño en el proceso de aula, con lo cual se justifica plenamente este esfuerzo investigativo.

---

**Palabras Clave:** Opinión Estudiantil, Éxito Académico, Enseñanza-Aprendizaje en Ingeniería.

### ENGINEERING-STUDENT'S PERCEPTIONS ABOUT SOME FACTORS THAT HAVE INFLUENCE ON LEARNING-PROCESS SUCCESS

**ABSTRACT:** From empiric experiences of first year engineering programs faculty we have proposed some factors that are considered related with successful teaching-learning process. The factors have been presented to a sample of freshman engineering students enrolled in chemistry courses at Vicerrectorado "Luis Caballero Mejías". Interested students voluntarily took the on-line survey. The results allow indicating suitable and important tendencies for the planners and the educators in engineering, regarding social, cognitive, curricular, and behavioral aspects as well as means used to support teaching. The findings should open interesting debate in the educational community concerning on potential actions to improve key performance indicators in the teaching-learning process.

---

**Keywords:** Student's opinion, Academic success, Engineering teaching and learning.

---

*Este manuscrito fue recibido en Barquisimeto el 01/11/2011 y aprobado para su publicación 15/2/2012. Serafín, Manuel es profesor de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” Vicerrectorado “Luis Caballero Mejías” – Departamento de Ciencias Básicas. Correo electrónico: [mserafin@unexpo.edu.ve](mailto:mserafin@unexpo.edu.ve). Peña, Nohenki es profesora en la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” Vicerrectorado “Luis Caballero Mejías” – Departamento de Ciencias Básicas. Email: [snohenkis@gmail.com](mailto:snohenkis@gmail.com). Álvarez, José profesor en la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” Vicerrectorado “Luis Caballero Mejías” – Departamento de Ciencias Básicas. Email: [jgalvarezs@gmail.com](mailto:jgalvarezs@gmail.com)*

## 1. INTRODUCCIÓN

El sistema educativo en general y las universidades en particular tienen como objetivo egresar individuos con una ganancia educativa en áreas específicas de desempeño profesional, ello permite inferir la importancia que tiene como indicador clave de desempeño para cualquier sistema educativo el éxito académico de los estudiantes, entendidos éstos últimos como aquellos que han aprendido a balancear efectivamente los aspectos sociales y académicos de la universidad y tienen expectativas de triunfar. Estos estudiantes pueden describirse como socialmente competentes, orientados al logro e intrínsecamente motivados [1]; se espera que ello se refleje en la prosecución del estudiante a lo largo del plan de estudios construyendo un aprendizaje efectivo y de calidad. Lamentablemente los niveles de éxito académico, medidos a través del porcentaje de aprobados en las diferentes asignaturas, distan mucho de los ideales demandados al sistema de educación universitaria pública en lo general, y en el Ciclo Básico de Ingeniería de la UNEXPO en lo particular; por lo cual, resulta relevante el objetivo de este trabajo: evaluar las valoraciones de los estudiantes de primer año sobre ciertos factores que, según percepciones docentes, pueden potenciar o inhibir su éxito académico.

Dentro de las diferentes escuelas psicológicas que abordan el aprendizaje, la postura cognitiva ha resultado un marco de referencia adecuado para la presentación de propuestas didácticas destinadas a mejorar el desempeño de los estudiantes de primer año de ingeniería [2]. Particularmente el Modelo Tetraédrico de Bransford [3] resulta apropiado para enmarcar los aspectos consultados a los estudiantes en la presente investigación.

En los cuatro lapsos académicos regulares comprendidos en el bienio 2008-2009 se constató para el Vicerrectorado “Luis Caballero Mejías” de la UNEXPO un porcentaje de alumnos aprobados en las asignaturas Matemáticas I y II, Física I y Química de apenas el 24,3%, particularmente en la asignatura Química los porcentajes de aprobados en los cuatro lapsos referidos oscilaron entre un 20,1 y un 26,0% de los alumnos [4], en tal sentido un trabajo orientado a ponderar factores que promueven o inhiben el éxito académico es de vital importancia para los objetivos de la Universidad y para el cabal y eficiente cumplimiento del rol social de la institución.

Según afirma Nist, los docentes en vez de examinar las razones por las cuales sus estudiantes son inefectivos, normalmente tienden a culpar a alguien más por tal fracaso, por ejemplo en la Universidad se pone el énfasis en la mala preparación de la educación media, mientras que allí se considera que son los defectos que se arrastran de la educación básica y este nivel apunta a la responsabilidad de los padres

[3]. De manera análoga, tanto para los docentes de postgrado como para los empleadores, la responsabilidad recae en una inadecuada preparación de pregrado. Pocos son los que se detienen a reflexionar sobre la complejidad del proceso de aprendizaje en sí como una explicación factible del desempeño estudiantil insatisfactorio.

El trabajo de investigación que se presenta permite mostrar importantes tendencias para la consideración de los responsables de la planificación y de la educación en ingeniería, respecto a aspectos sociales, cognitivos, curriculares y actitudinales, así como sobre el uso de medios para soportar la enseñanza, que si bien se derivan de una muestra pequeña exclusivamente originada en una institución particular, no es menos ciertos que comparten rasgos culturales que pueden extrapolarse a otras instituciones de enseñanza de la ingeniería en la Región Latinoamericana, especialmente porque los hallazgos pueden alimentar un interesante debate en la comunidad docente respecto a potenciales cursos de acción para mejorar los indicadores de desempeño relacionados con el proceso de aula.

En la siguiente sección se describirá el método seleccionado para la realización del trabajo, luego se presentará sucintamente el contexto teórico fundamentado particularmente en el modelo tetraédrico de Bransford. En el cuarto apartado se muestran los resultados obtenidos mediante la aplicación del cuestionario en línea, para luego discutirlos en la sección ulterior y finalmente presentar las conclusiones del trabajo.

## **2. MÉTODO Y PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS**

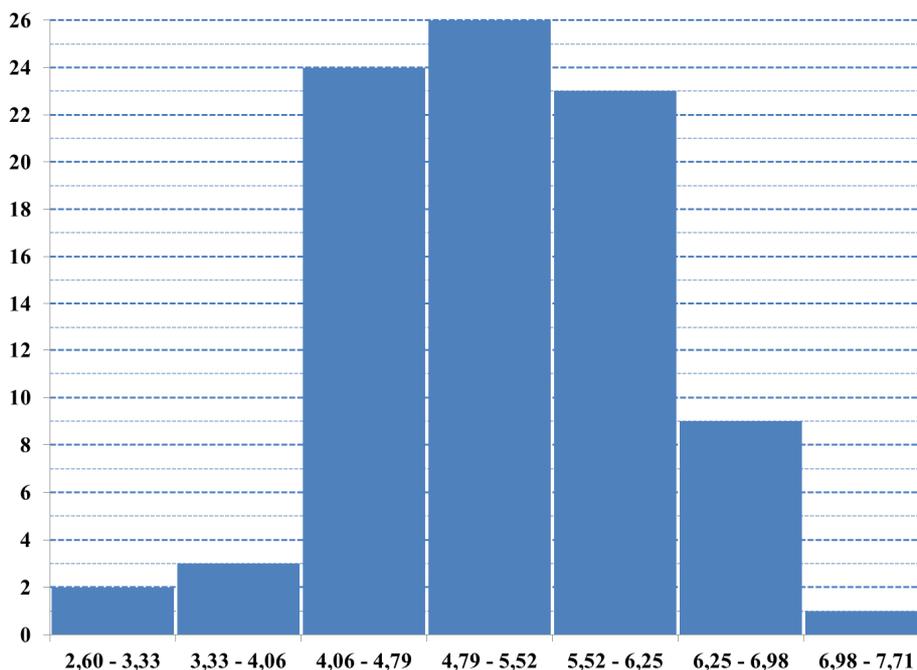
El objetivo general de esta investigación es evaluar percepciones de estudiantes de ingeniería en torno a ciertos factores que pueden propiciar o amenazar su aprendizaje y por ende la prosecución exitosa de su grado profesional. Para tal fin, se elaboró una lista de cuarenta y tres (43) ítems que se presentó en orden aleatorio a una muestra de estudiantes de primer año de ingeniería al inicio del curso de química para que valoraran en una escala de cuatro niveles que mide, con sesgo positivo, la percepción del proceso desde la indiferencia hasta la máxima relevancia. Los ítems se agruparon en dos preguntas, la primera contempló veinticuatro (24) de ellos e indaga la percepción acerca de su importancia en la obtención del éxito académico. La segunda pregunta comprendió diecinueve (19) ítems e indaga sobre la percepción de los encuestados respecto a tales ítems vistos como obstáculos para el aprendizaje. En una sección previa se consultaron datos que permiten describir la conformación final de la muestra.

## Descripción de la Muestra

La muestra de estudiantes se obtuvo por autoselección de la población de estudiantes de química en las secciones administradas por los autores del trabajo en el lapso 2008-2011 que voluntariamente decidieron completar el formulario en línea, lo cual se considera plenamente justificado ya que para evaluar las percepciones de los alumnos cualquiera de ellos puede aportar información relevante siempre y cuando responda por propio interés y no por coacción el instrumento presentado.

El estudio abarca opiniones de ciento setenta y dos (172) individuos con edades comprendidas entre los 16 y los 35 años de edad, teniendo el 80% de ellos edades de 18, 19 ó 20 años. 96,3% de los respondientes afirmó estar convencido de querer graduarse como ingeniero y 90,2% se encontraban en situación de repetir la asignatura al momento de llenar la encuesta. 84,8% de los estudiantes afirmaron que tienen facilidad para acceder a Internet, 71,2% de los encuestados afirmó que les gusta leer, mientras que el 57,9% se consideró capaz de comprender información escrita en inglés.

De los estudiantes encuestados el 84% es bachiller en ciencias y el 51,5% culminaron el nivel escolar previo en un Liceo Público. El 21,5% de los encuestados informan que trabajan y estudian simultáneamente con dedicaciones laborales que abarcan desde las 4 hasta las 56 horas semanales con un promedio de 28 horas por semana. Para el momento de completar la encuesta los estudiantes tenían inscritas entre 1 y 9 asignaturas, siendo el valor modal 6 asignaturas (que se repite para un 26,1 % de los encuestados). El índice académico de los estudiantes encuestados varía desde 2,60 y hasta 6,98 en la escala del 1 al 9 con 5 como valor mínimo aprobatorio. El promedio de este indicador para la muestra alcanza 5,15 y la distribución de frecuencias se muestra en la Figura 1.



**FIGURA 1.** Histograma del Índice Académico de los Estudiantes Encuestados

El cuestionario se suministró en forma electrónica a través de un servicio comercial de encuestas electrónicas ([www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com)) y de hecho permanece abierto desde su colocación en línea. Para acceder a él los estudiantes pasan a través del portal <http://unexpo-quimica.pbworks.com>.

### 3. MARCO CONCEPTUAL

Dentro de las teorías propias de la psicología del aprendizaje, los autores suscriben cierta preferencia por los teóricos de la escuela cognoscitiva, sin que ello signifique que no se tomen elementos que se consideran vitales de las otras escuelas, particularmente el concepto de retroalimentación al enfatizar el efecto de la recompensa del estímulo reforzador, la sistematización de la enseñanza y la importancia de los medios en la educación que incorporan los conductistas, así como resulta importante rescatar la noción de grupo como una estructura, como un proyecto que se va construyendo y su importancia en el aprendizaje lo cual rompe el individualismo como condición para aprender, así como la noción del aprendizaje contextual, es decir, se aprende la realidad pensando y actuando en ella que plantean los constructivistas.

#### 3.1. El Modelo Tetraédrico de Bransford

Tal como lo exige la descripción geométrica propuesta por Bransford [5] el aprendizaje considera cuatro variables interrelacionadas que se ilustran en la Figura 2. En el sentido contrario de las manecillas del

reloj, dichas variables son: (1) Características del aprendiz, (2) Materiales de aprendizaje, (3) Actividades del aprendiz y (4) Tarea criterio, como muestra la Figura 2.

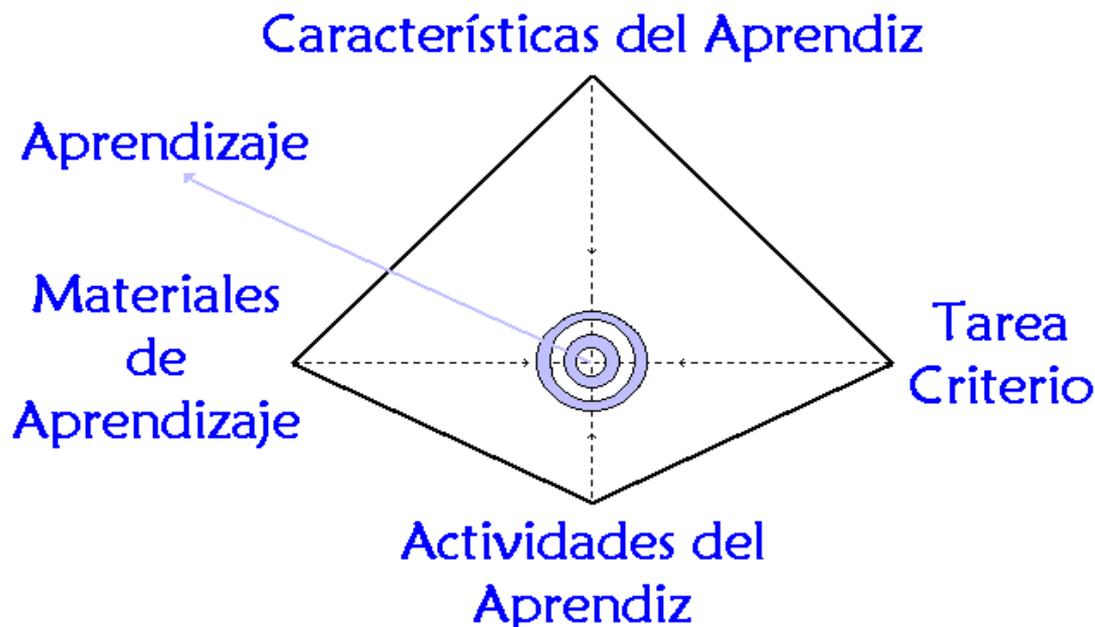


FIGURA 2. Modelo Tetraédrico del Aprendizaje Bransford Adaptado de [6]

Las **características del aprendiz** están relacionadas con las actitudes e intereses del estudiante respecto al aprendizaje e incluyen las habilidades, conocimientos y experiencias que ellos tienen acumuladas con carácter previo a la situación de aprendizaje.

Los **materiales de aprendizaje** consideran la organización, estructura y la dificultad conceptual de los recursos. También toman en cuenta las estructuras subyacentes y profunda del lenguaje utilizado, su potencial significativo en términos de Ausebel [7] y su diseño gráfico.

Las **actividades del aprendiz** involucran el conjunto de procesos en los cuales deben comprometerse los estudiantes a fin de aprender, comprender y recordar, entre otras actividades. Entre ellas se incluyen prestar atención a la información que debe aprender, usar distintas estrategias de aprendizaje, practicar y revisar el material de manera que pueda ser procesado en un nivel no superficial. Las actividades del aprendiz son las que lo habilitan a almacenar y trasladar la información en y desde los diferentes sistemas de memoria.

La última de las variables a considerar, la **tarea criterio** está relacionada con la realización de actividades fundamentales para que ocurra el aprendizaje, entre otras reconocer y recordar pruebas,

transferir conocimientos desde una situación previa a otra nueva pero similar y resolver problemas, entre otras.

### 3.2. Otras Consideraciones

Si bien el Modelo de Bransford es una aproximación sistémica al concepto de aprendizaje, los autores juzgan necesario sobreponer a las variables del modelo consideraciones atinentes a la vinculación directa que pueda tener cualquier factor con el aprendiz o por el contrario, si son condiciones que están determinadas por acciones ajenas al control individual del estudiante.

Un asunto adicional que preocupa a los autores de este trabajo consiste en la consideración de aspectos propios del desarrollo educativo en el contexto cultural de la institución sobre la cual se extrajo la muestra y se pretenden aplicar primordialmente los resultados de la investigación.

## 4. RESULTADOS

La primera pregunta del instrumento recoge la evaluación sobre aspectos relacionados positivamente con el aprendizaje, los resultados se muestran en la Tabla 1 que resume las respuestas de los encuestados a los primeros veinticuatro (24) ítems ordenados para facilitar su análisis. Las primeras dos columnas de la tabla permiten clasificarlos, según la aproximación teórica asumida, a través de la interrelación de dos criterios, el primero discrimina el locus interno con respecto del locus externo en el aprendiz mientras que el segundo asocia el ítem con alguna de las variables del Modelo Tetraédrico de Bransford.

Las siguientes cuatro columnas reflejan la escala de valoración aplicada, la séptima columna permite al estudiante no valorar y la última de ellas cuantifica la importancia del ítem. La cuantificación expresada en la columna “*Puntuación Promedio*” se estableció asignando los valores de 0 puntos para “*No importa para nada*”, y luego 2, 4 y 8 puntos para las valoraciones “*Importa un poco*”, “*Importa Mucho*” y “*Es lo más importante*”, respectivamente. La escala en múltiplos de dos obedece a la necesidad de reflejar el poder discriminante de cada valoración subjetiva. Finalmente, como se contempló la posibilidad de que el estudiante no valorara bien sea seleccionando para cualquier ítem la opción “*No entiendo*” o no seleccionando respuesta para algún ítem, el promedio se corrige dividiendo la puntuación total solamente entre el número de respuestas que efectivamente ejercieron valoración.

TABLA 1. Opinión acerca de la influencia positiva en el aprendizaje y éxito universitario

Items	Vínculo con el Aprendiz	Variable Bransford	No importa para nada	Importa un poco	Importa mucho	Es lo más importante	No entiendo	Puntuación Promedio
<i>Que haya leído y hecho ejercicios antes de la clase</i>	1	1	2	23	88	43	0	4,76
<i>Lo que ya yo se antes de empezar el curso</i>	1	1	4	26	91	32	1	4,39
<i>Tener un buen libro en mi casa</i>	1	2	4	19	82	51	0	4,96
<i>Que tome buenos apuntes</i>	1	3	0	7	72	73	0	5,83
<i>Dedicar dos horas semanales o más a estudiar individualmente aparte de las clases</i>	1	3	0	18	94	44	0	4,90
<i>La información que consigo en Internet</i>	1	3	0	41	100	14	0	3,83
<i>Hacer por mi cuenta mapas conceptuales</i>	1	3	13	60	62	16	0	3,28
<i>Estudiar en grupo en la Universidad los fines de semana</i>	1	3	30	61	54	10	0	2,70
<i>Que el profesor explique muy bien</i>	0	2	0	1	18	137	0	7,50
<i>Que el profesor sepa mucho su asignatura</i>	0	2	0	0	29	127	0	7,26
<i>Que el profesor explique ordenadamente</i>	0	2	0	5	39	112	0	6,81
<i>Que el profesor haga muchos ejercicios en clase</i>	0	2	0	8	58	90	0	6,21
<i>Las guías de ejercicios y problemarios</i>	0	2	0	8	83	65	0	5,56
<i>Que el profesor tenga material escrito en la red</i>	0	2	2	28	92	33	0	4,44
<i>Que el profesor haga mapas conceptuales y esquemas en clases</i>	0	2	1	33	85	34	0	4,43
<i>Que las clases estuvieran grabadas en video para poder verlas nuevamente</i>	0	2	19	53	45	38	0	3,81
<i>Los libros que hay en la biblioteca</i>	0	2	3	56	74	22	0	3,77
<i>Clases prácticas con preparadores</i>	0	2	7	59	64	24	1	3,68
<i>Que el profesor use presentaciones en Power Point</i>	0	2	10	64	53	26	0	3,58
<i>La cantidad de clases que hay a la semana</i>	0	3	4	20	107	23	2	4,23
<i>Que el profesor mande a investigar</i>	0	3	3	30	96	27	0	4,23
<i>Clases cortas varias veces a la semana</i>	0	3	12	57	60	22	3	3,51
<i>Clases largas una o pocas veces a la semana</i>	0	3	18	65	52	16	3	3,09
<i>Tener ejemplos de exámenes para practicar antes de que los haga de verdad</i>	0	4	1	2	45	106	0	6,70

Al observar los valores de puntuación promedio se detecta que los ítems valorados con la mayor importancia por la muestra encuestada corresponden a aspectos del locus externo, específicamente el 20% de puntuaciones más altas son los ítems: *Que el profesor explique muy bien*, *Que el profesor sepa mucho su asignatura*, *Que el profesor explique ordenadamente*, *Tener ejemplos de exámenes para practicar antes de que los haga de verdad*, y *Que el profesor haga muchos ejercicios en clase*. Es

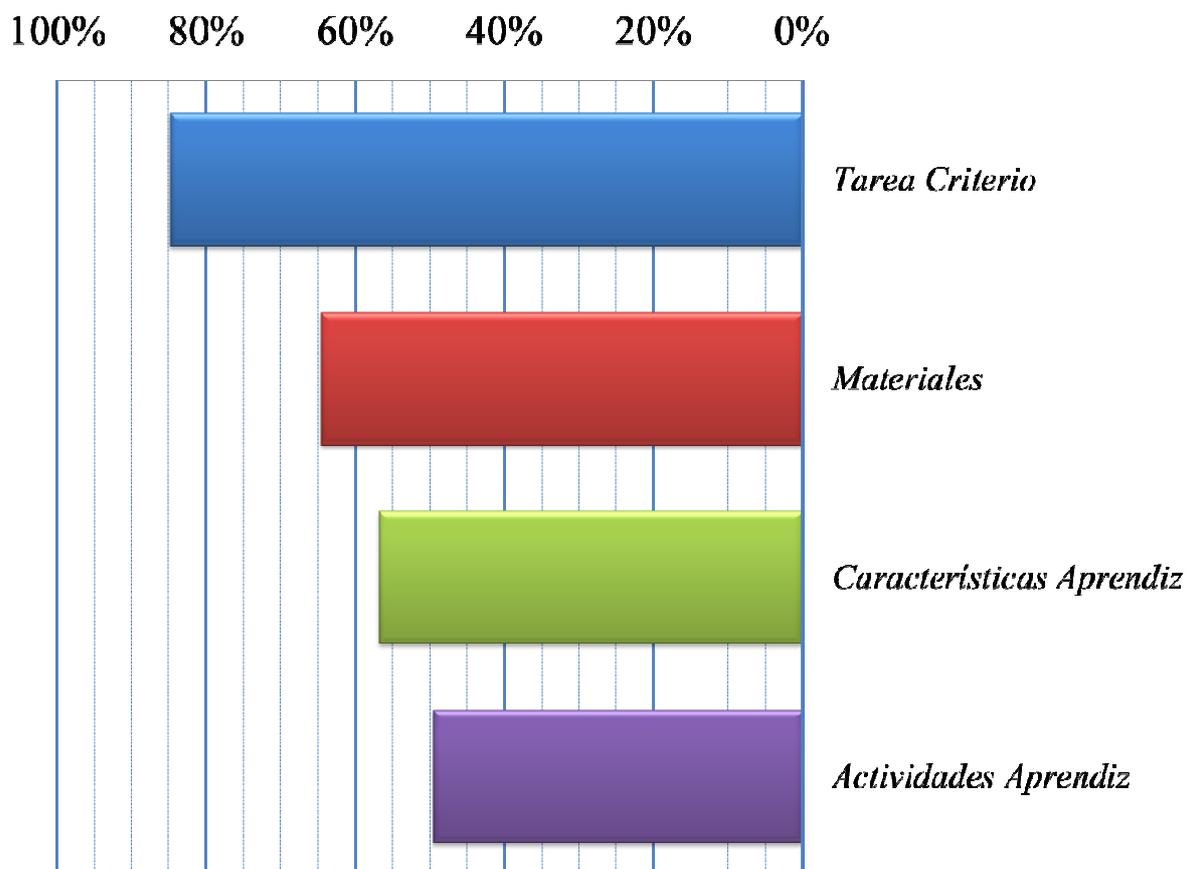
notorio, por la preferencia marcada en estos reactivos, que para los estudiantes de la muestra la significancia del profesor es sustancial, tanto en su aprendizaje como en el éxito que puedan alcanzar en la Universidad.

Si se toma en consideración las puntuaciones que se agrupan en el 20% más bajo destacan las siguientes consideraciones: Los estudiantes no consideran la duración y frecuencia de las clases como un factor relevante, siendo que las dos categorías que evalúan dicha variable obtuvieron puntuaciones de 3,09 y 3,46 colocándolas como el segundo y cuarto ítem de menor consideración. También resulta interesante para los docentes juzgar la baja calificación que le otorgan los estudiantes al uso de presentaciones de PowerPoint® como herramienta didáctica. El muy bajo valor registrado para el ítem “*Estudiar en grupo en la Universidad los fines de semana*” sugiere una investigación más detallada desagregando el ítem en sus componentes estructurales (Estudiar en Grupo, Locación y Momento) que pueden estar incorporando ruido en la interpretación del reactivo.

El segundo criterio teórico de clasificación está referido al contexto de las variables del Modelo de Bransford, los reactivos presentados a los encuestados abarcaban la totalidad de dichas variables sin que estuviesen representadas de manera uniforme, por tal motivo se estableció un índice de importancia relativo a través de la proporción de la puntuación promedio obtenida por los ítems que se relacionan con cada variable respecto a la puntuación máxima posible de 8 puntos. El resultado se muestra en la Figura 3.

De la observación de la Figura 3 se desprende que en percepción de los estudiantes la variable clave para su éxito académico está ligada a la evaluación de su desempeño, es decir, la preocupación fundamental del estudiante es estar preparado para el examen. En todo caso se nota que la distribución de las opiniones en la muestra es bastante equilibrada respecto al rol que juega cada uno de los aspectos considerados en el Modelo de Bransford para el aprendizaje.

El ordenamiento en que se presentan los datos en la Tabla 1 permite discriminar la importancia de diferentes ítems en cada dimensión del Modelo de Bransford, en tal sentido se constata que los estudiantes consideran dentro de sus características como aprendices más importante leer y ejercitarse antes de las clases que sus conocimientos previos, estando ubicados en los percentiles 61 y 48, respectivamente.



**FIGURA 3.** Importancia Relativa Percibida de los Cuatro Vértices del Modelo de Bransford

La adopción del Modelo de Bransford exige que los aspectos propios del docente sean considerados como medios de aprendizaje, en el entendido que dentro del enfoque cognoscitivista los docentes son facilitadores del aprendizaje y la responsabilidad de aprender descansa sobre el aprendiz y sus propias capacidades, intereses, historia y contexto. En tal sentido, cuando se analiza la variable “*materiales de aprendizaje*”, de los doce ítems involucrados, los cuatro que contemplan específicamente las competencias del docente ocupan las primeras cuatro posiciones (que explique muy bien, que sepa mucho de la asignatura, que explique ordenadamente y que haga muchos ejercicios en clase). Resulta interesante destacar que el estudiante discrimina explicar ordenadamente (percentil 83) de explicar muy bien (percentil 91), aun cuando lo primero sea normalmente considerado como un rasgo de lo segundo para quienes ejercen la docencia.

Del mismo modo queda de manifiesto la preeminencia que tiene para los estudiantes la resolución de ejercicios sobre los conocimientos teóricos, ya que las guías de ejercicios y problemas y la realización de ejercicios por parte del profesor en clases equivalen a los percentiles 74 y 83, respectivamente. Resulta

interesante la discriminación que manifiestan los estudiantes consultados respecto a las sesiones de práctica cuando son dirigidas por preparadores o por el docente, siendo la primera opción el percentil 22 mientras que la segunda como se comentó con anterioridad el percentil 83. A los recursos teóricos se les concede menor importancia con respecto a los prácticos ya que *tener un buen libro en casa, que el profesor tenga material escrito en la red, que las clases estuvieran grabadas en video para poder verlas nuevamente y los libros que hayan en la biblioteca* equivalen a los percentiles 70, 57, 30 y 26, respectivamente.

Una observación relevante desde el punto de vista de las estrategias y los estilos de aprendizaje salta a la vista cuando se verifica la puntuación alcanzada por el ítem referido a que *un profesor haga mapas conceptuales y esquemas en clases* equivale al percentil 52, y dentro de la variable “*Actividades del Aprendiz*” la elaboración propia de estos recursos es apenas el percentil 9. En tal sentido, se desprende que tales estrategias no son apreciadas como contribuyentes por el estudiante, sin que la investigación planteada nos permita discriminar si ello obedece a aspectos propios de la estrategia o la comprensión y dominio que tengan los encuestados sobre la misma. Observando con más detalle la variable “*Actividades del Aprendiz*” podemos constatar que *tomar buenos apuntes y dedicar dos horas semanales o más a estudiar individualmente aparte de las clases* equivalen a los percentiles 78 y 65, respectivamente, con lo cual se nota que existe una conciencia en el estudiante respecto a la importancia del su rol en el proceso de aprendizaje, tanto en lo que respecta a las habilidades como en lo atinente al esfuerzo individual, sin que ello implique necesariamente que tal conciencia se verifique luego durante la ejecutoria del estudiante en clase.

La investigación como actividad del aprendiz o estrategia de aprendizaje está poco valorada por los estudiantes de la muestra siendo que los ítems referidos a que *el profesor mande a investigar y a la información que consigo en Internet* equivalen a los percentiles 39 y 35 respectivamente. Con lo cual nuevamente se detecta un ítem que debe ser analizado con mayor profundidad por la comunidad docente a los fines de revisar tanto internamente, como con los estudiantes, el concepto, alcance y beneficios que pueden lograrse a través de las actividades de investigación; particularmente cuando el Núcleo de Decanos de Ingeniería de Venezuela señala que la investigación es una función principal, de una de las competencias genéricas esenciales en la formación del ingeniero, la cual además debe adquirirse por el estudiantes durante el nivel básico (los primeros dos años) [8] y además porque según concluyeron Sharma y Chhabra, los centros de enseñanza de ingeniería deben promover el uso de Internet como una

herramienta de aprendizaje, inclusive promoviendo la infraestructura que les facilite a los estudiantes su uso [9].

La segunda pregunta del instrumento recoge la evaluación sobre aspectos que obstaculizan el éxito académico y el aprendizaje, los resultados de los diecinueve (19) ítems se muestran en la Tabla 2 ordenados en forma similar a la Tabla 1.

Del mismo modo la cuantificación expresada en la columna “*Puntuación Promedio*” se estableció asignando los valores de 0 puntos para “*No afecta*”, y luego 2, 4 y 8 puntos para las valoraciones “*Afecta muy poco*”, “*Afecta poco*” y “*Afecta demasiado*”, respectivamente. Finalmente, como se contempló la posibilidad de que el estudiante no valorara bien sea seleccionando para cualquier ítem la opción “*No aplica (N/A)*” o no seleccionando respuesta para algún ítem, el promedio se corrige dividiendo la puntuación total solamente entre el número de respuestas que efectivamente ejercieron valoración.

De la información que se presenta en la Tabla 2 se desprende que tres de los cuatro ítems que comprenden el 20% con mayor valoración están asociados al locus interno de los estudiantes (*estudiar muy poco, hacer muy pocos ejercicios y problemas, y tener fallas en los conocimientos que se requieren para entender las asignaturas*). *No tener un material con problemas resueltos paso a paso* es el cuarto ítem en importancia y completa este primer conjunto. Es importante resaltar como esta última selección puede ser juzgado como una causa concurrente del ítem *hacer muy pocos ejercicios y problemas*.

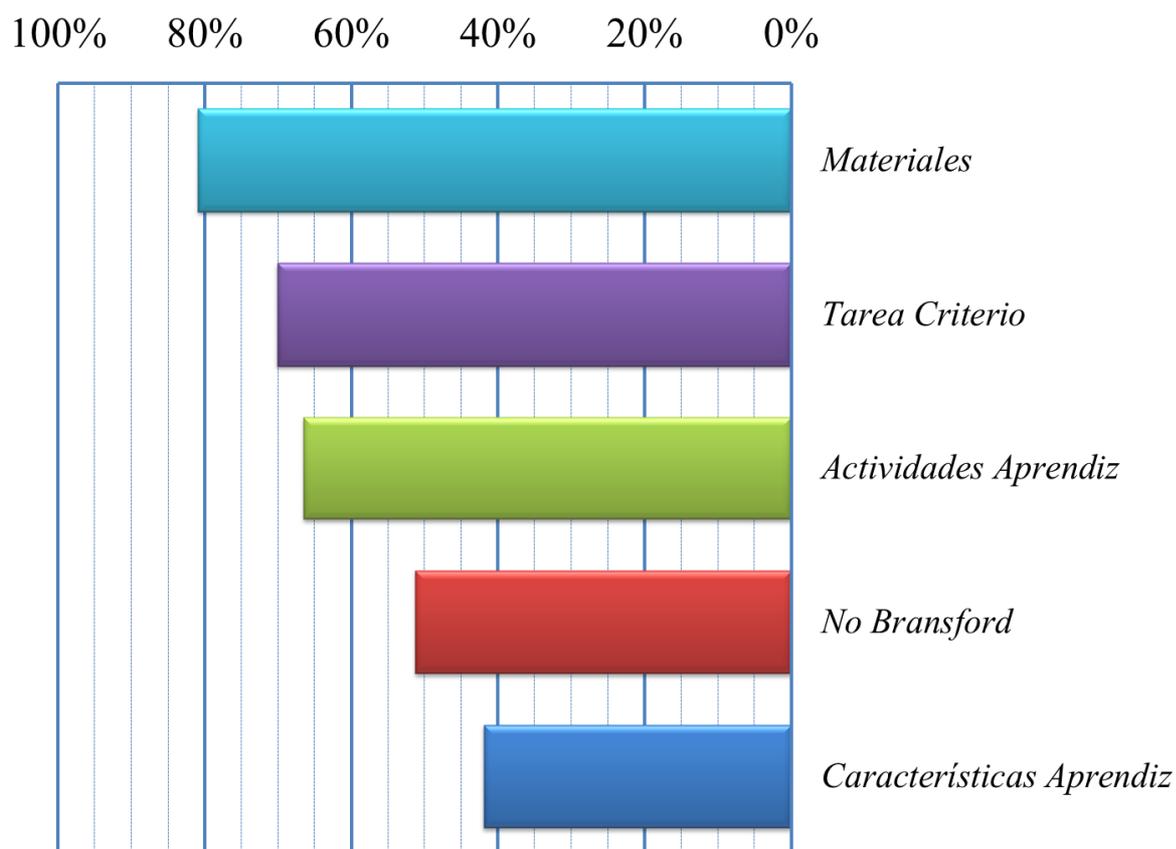
En lado contrario de la escala, los cinco últimos ítems agrupan poco más del 20% de la valoración inferior. Entre ellos se puede destacar que los estudiantes no asocian el tiempo de dedicación como un obstáculo ya que los ítems: *el tiempo que debe dedicar para entrenar si es deportista, el tiempo que debe dedicar para ensayar o practicar si es artista y tener novia o novio* obtuvieron puntuaciones de 3,93; 3,51 y 1,99 respectivamente correspondiéndoles los percentiles 22, 6 y 0. El interés que despiertan las materias no parece ser un gran obstáculo para los encuestados ya que el ítem *estudiar materias que parecen aburridas* apenas equivale al percentil 17. Este aparente anomalía podría ser explicada por el alto interés que manifestó la muestra en su selección de carrera profesional ya que el 96,3% afirmó estar seguro de querer graduarse de ingeniero, con lo cual se propone que dicho interés hace a las asignaturas cursadas por los entrevistados interesantes. El otro factor poco estimado como obstáculo por la muestra encuestada es *la dificultad para comer en la Universidad* que con un puntaje de 3,90 corresponde al percentil 11.

TABLA 2. Opinión sobre los siguientes obstáculos para el aprendizaje y éxito universitario

Items	Vínculo con el Aprendiz	Variable Bransford	No afecta	Afecta muy poco	Afecta poco	Afecta demasiado	N/A	Puntuación Promedio
<i>Tener fallas en los conocimientos que se requieren para entender las asignaturas</i>	1	1	1	9	33	111	2	6,74
<i>Estudiar solo para los exámenes</i>	1	1	9	10	35	97	4	6,20
<i>El tiempo que tiene que dedicar a su trabajo</i>	1	1	15	8	29	36	65	4,77
<i>El tiempo que debe dedicar para entrenar si es deportista</i>	1	1	18	17	26	25	70	3,93
<i>El tiempo que debe dedicar para ensayar o practicar si es artista</i>	1	1	17	17	19	17	85	3,51
<i>Tener novia o novio</i>	1	1	70	27	30	13	16	1,99
<i>Estudiar muy poco</i>	1	3	2	3	13	133	2	7,43
<i>Hacer muy pocos ejercicios y problemas</i>	1	3	3	11	20	121	1	6,90
<i>Estudiar materias que parecen aburridas</i>	0	1	22	27	59	33	14	3,93
<i>No tener un material con problemas resueltos paso a paso</i>	0	2	3	9	46	98	0	6,32
<i>No tener acceso a computadoras e internet</i>	0	2	11	13	36	75	19	5,70
<i>No tener un libro de texto para estudiar</i>	0	2	10	23	34	81	8	5,61
<i>Ver muchas asignaturas por semestre</i>	0	3	9	17	45	76	8	5,59
<i>No tener un buen espacio para estudiar individualmente</i>	0	3	22	21	39	65	8	4,88
<i>No tener espacios para estudiar en grupo</i>	0	3	19	24	53	50	10	4,52
<i>La dificultad de las asignaturas</i>	0	4	5	19	57	71	4	5,49
<i>El tiempo que tarda en llegar entre su casa y la universidad</i>	0	-	25	34	41	52	4	4,26
<i>Los horarios de las clases</i>	0	-	20	39	49	45	3	4,14
<i>La dificultad para comer en la Universidad</i>	0	-	29	29	45	40	12	3,90

Al agrupar las respuestas a la segunda pregunta según el segundo criterio de ordenación (las variables del Modelo de Bransford) nuevamente se determinó un índice de importancia del promedio por variable relativo a la puntuación máxima posible (8 puntos). En esta ocasión se le presentaron reactivos a los encuestados que no se asocian directamente con las variables del Modelo Tetraédrico de Bransford, su

importancia relativa – por tanto – se muestra en una quinta categoría denominada “No Bransford” y contempla los tres ítems: *el tiempo que tarda en llegar entre su casa y la universidad, los horarios de las clases, y la dificultad para comer en la Universidad* que como se observa son factores que no explican el aprendizaje pero que en efecto lo pueden afectar negativamente en términos de cansancio y disponibilidad de tiempo. Los resultados por categoría se muestran ordenados según el índice de importancia en la Figura 4.



**FIGURA 4.** Nivel de Afectación Percibido por Categoría de Análisis

De la observación de la Figura 4 se desprende que los elementos con los que potencialmente no cuenta el estudiante son considerados por los encuestados el aspecto fundamental que afecta negativamente su éxito académico. Nuevamente se considera muy importante la tarea criterio, de donde se puede inferir que estar preparados para las evaluaciones es la mayor preocupación mostrada por los estudiantes, sin embargo la diferencia entre esta categoría y la relacionada con las propias estrategias utilizadas por el aprendiz es suficientemente pequeña para no considerar inflexible el ordenamiento jerárquico de las categorías. También se observa como el estudiante considera el factor menos relevante los aspectos relativos a su propia actitud y experiencias previas.

En lo atinente a las características del aprendiz, los estudiantes encuestados consideran como los obstáculos más importantes para su aprendizaje: *tener fallas en los conocimientos que se requieren para entender las asignaturas y estudiar solo para los exámenes*, con puntajes de 6,74 (percentil 89) y 6,20 (percentil 78), respectivamente. De estas opiniones se deriva que los estudiantes tienen conciencia respecto a las dificultades que se generan para el estudio de la ingeniería cuando no se desarrolla un proceso de aprendizaje continuo, lo cual sugiere explorar más a fondo la hipótesis relacionada con la conciencia de los estudiantes respecto a la importancia de la continuidad de los materiales dentro de las asignaturas y las redes de interconexión que se verifican a lo largo del plan curricular puesto que estos hallazgos contradicen la poca valoración global que le otorgan a los aspectos relacionados con sus experiencias previas, actitudes e intereses correspondientes (características del aprendiz) que se constataron en Figura 4.

Para los estudiantes que conformaron la muestra resultó que *el tiempo que tiene que dedicar a su trabajo*, se ubica en el percentil 44, con lo cual se ratifica lo propuesto anteriormente con relación a la poca importancia con la cual valoran los estudiantes de la muestra la disponibilidad de tiempo para sus tareas de aprendizaje.

Los factores que corresponden a los materiales de aprendizaje se evaluaron a través de los ítems: *no tener un material con problemas resueltos paso a paso, no tener acceso a computadoras e Internet, y no tener un libro de texto para estudiar*. Todos considerados como obstáculos muy importantes al representar los percentiles 83, 72 y 67, respectivamente. Una vez más el orden permite considerar que los estudiantes privilegian los aspectos prácticos respecto a los teóricos, a pesar de la prelación natural

que impide la aplicación práctica sin la comprensión adecuada de la teoría sobre la cual se fundamentan tales aplicaciones.

En torno a las actividades del aprendiz, los espacios para estudiar, bien sea individual o colectivamente, resultaron en una evaluación en la sección inferior de la distribución. Específicamente *no tener un buen espacio para estudiar individualmente* es el percentil 50 con una valoración de 4,88 y *no tener espacios para estudiar en grupo* con un puntaje de 4,52 corresponde al percentil 39. Estos resultados sugieren explorar las razones por las cuales es preferido el estudio individual al colectivo que pudiera desprenderse del orden establecido por los encuestados a estos dos ítems. Un factor cuya puntuación merece especial atención por la comunidad Unexpista es *ver muchas asignaturas por semestre* que se valora con 5,59 puntos correspondiéndole el percentil 61, las razones para atender este resultado son dobles, por un lado evaluar la denominada “*frondosidad curricular*” que demanda de nuestros estudiantes la inscripción de un número importante de asignaturas a lo largo del plan de estudios, pero por otra parte la aparente contradicción manifestada entre la opinión de los encuestados y la conducta de los estudiantes quienes durante los lapsos intensivos inscriben dos asignaturas con regularidad y en una buena proporción hasta tres de ellas a sabiendas que esto es un factor que incide negativamente en su aprendizaje y en el éxito académico. Entre los factores propios de esta categoría sigue siendo relevante señalar como los estudiantes están conscientes de que *estudiar muy poco* resulta una barrera fundamental para el logro del éxito académico (7,43 puntos – percentil 100), así como *hacer muy pocos ejercicios y problemas* (6,90 puntos – percentil 94). Del instrumento aplicado no es posible afirmar si este ordenamiento de los dos obstáculos más importantes para el aprendizaje según la opinión de los encuestados, revela una contradicción entre la preferencia de la práctica sobre la teoría al colocar estudiar muy poco que es un factor general (teórico-práctico) sobre un ítem específicamente práctico o por el contrario la proximidad de sus puntajes refiera a un proceso de no discriminación entre ambos ítems por parte de los estudiantes.

La dificultad de las asignaturas es un factor relacionado con la tarea criterio en el sentido de que se asume que al completar satisfactoriamente las asignaturas los estudiantes desarrollan las competencias de comprensión y aplicación que le están asociadas. No obstante, la valoración obtenida (percentil 56) si bien apunta a su importancia muestra una probable confianza de los estudiantes en sus propias capacidades y sugiere una mayor relevancia a la motivación e interés como aspectos actitudinales en lugar de lo meramente aptitudinal.

Los tres ítems que no se corresponden con el Modelo Tetraédrico de Bransford *el tiempo que tarda en llegar entre su casa y la universidad, los horarios de las clases, y la dificultad para comer en la Universidad* se ubican cuantificados en los percentiles 33, 28 y 11, respectivamente, arrojando sobre el conjunto una valoración baja.

Finalmente en ambas preguntas se le instó a los estudiantes encuestados a nombrar otros factores que ellos consideran relevantes para el aprendizaje y que no se incluyeron en los respectivos ítems presentados. En total se han recibido más de 70 respuestas a las preguntas abiertas, destacando los siguientes aspectos:

- Respeto y comunicación en la relación alumno-profesor.
- Programar clases para dudas y realizar consultas colectivas en las aulas en vez de hacerlo en forma individual en los cubículos de los docentes.
- Mejores condiciones físicas de infraestructura y transporte.
- Características del profesor: paciencia, pedagogía, experiencia y entusiasmo mostrado durante las clases.
- Uso del humor en clases y en general procurar que las clases no sean tediosas.
- Aplicar actividades de evaluación no tradicionales, específicamente las quejas se refieren al uso de exámenes parciales exclusivamente como método de evaluación.
- Enviar asignaciones de tarea, corregirlas detalladamente y otorgar rápida retroalimentación.
- Ausentismo de los docentes a las actividades programadas de clases.
- Estudiantes que tienen hijos, especialmente relevante para las jóvenes madres.
- Impacto de cambios en los horarios ofertados para las asignaturas y la dificultad de lograr inscribirse en las asignaturas sin que existan horarios solapados.

## 5. CONCLUSIONES

1. Los estudiantes de ingeniería en el nivel básico tienen una opinión valorativa sobre diversos factores que pueden ayudarles y/o dificultarles el aprendizaje y su éxito académico.
2. Por las características de la muestra las conclusiones que se extraen de éste estudio no pueden ser directamente extrapolables a toda la comunidad de estudiantes de ingeniería, ni siquiera para los que están adscritos a la Sede Caracas del Vicerrectorado “Luis Caballero Mejías” porque pueden ocurrir desviaciones importantes en la opinión de los estudiantes a medida que avancen en sus

respectivos planes de estudio; no obstante, los hallazgos permiten cuantificar aspectos de relevancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ingeniería en culturas similares sobre los cuales pueden propiciarse mejoras en la práctica docente. En cualquier caso se recomienda plantear el estudio incorporando a otros estudiantes en diferentes niveles de prosecución, sedes de la UNEXPO e incluso otras casas de estudio para extraer pautas útiles para la mejora de la enseñanza de la ingeniería en el país.

3. La valoración que hacen los estudiantes respecto a la importancia del profesor para su aprendizaje y éxito académico confiere al trabajo docente preeminencia absoluta sobre otros factores.
4. Por la importancia con la cual se valora el rol del docente por parte de los encuestados, quienes ejercen esta profesión deben estar conscientes de la responsabilidad que tienen y procurar establecer relaciones alumno-profesor donde prive el respeto, exista amplia comunicación y se establezca una confianza mutua que promueva el crecimiento cognitivo de los alumnos.
5. Se recomienda realizar estudios ergonómicos y análisis destinados a estimar la carga física así como la disponibilidad temporal real de los alumnos con el objeto tanto de cuantificar y planificar las mejoras de infraestructura que se hacen necesarias, como de crear conciencia en los estudiantes sobre el manejo del tiempo requerido para atender con éxito las exigencias académicas.
6. Es necesario trabajar sobre la confianza que tienen los estudiantes sobre sus propias capacidades y construir sobre la percepción que tienen respecto a su propia responsabilidad en cuanto a su éxito académico, a los fines de motivarles un patrón de conducta cónsono con sus opiniones.
7. Se debe procurar la racionalización de la carga académica semestral de los alumnos porque al ser excesiva afecta el rendimiento, según la valoración de los propios estudiantes, esta misma conclusión lleva a proponer la modificación del Reglamento de Intensivo para evitar la sobrecarga de asignaturas en tales períodos. En este sentido se recomienda estudiar la efectividad de los alumnos en relación con el número de créditos inscritos para soportar cuantitativamente las propuestas.
8. Se debe fomentar la realización de guías con ejercicios resueltos por parte del cuerpo docente para colocarlas a la disposición de los estudiantes tanto en medios digitales como impresos. Así mismo, se debe procurar el diseño de sistemas tutoriales en línea para que los estudiantes puedan

obtener el grado de práctica que ellos mismos valoran como muy importante para ser exitosos en su desempeño académico. Se recomienda de la misma forma incorporar la realización de talleres prácticos similares a los exámenes parciales a los fines de disponer de un espacio de práctica tutelado por los propios docentes o preparadores de ser necesario.

## 6. AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo estiman necesario agradecer el apoyo prestado por la Dirección Regional de Investigación y Postgrado del Vicerrectorado “Luis Caballero Mejías” que permite sufragar gastos asociados con la investigación, en este caso particular, se ha subvencionado a la línea de investigación “Análisis y Mejora de Sistemas Organizacionales Complejos” para disponer del servicio de encuestas electrónicas provisto por la empresa Survey Monkey. Así mismo es importante agradecer a los estudiantes de los cursos de química administrados por los autores quienes voluntariamente respondieron los cuestionarios para el progreso del conocimiento en el área de la enseñanza-aprendizaje de la ingeniería y el mejoramiento de la experiencia didáctica de los compañeros que le suceden en tales cursos, así como al colega Manuel Mosquera sin cuyo interés y atención no hubiese podido concretarse la presentación de ésta investigación y finalmente retribuir las sugerencias del arbitraje anónimo que promovieron una mayor claridad en la presentación del artículo en general y del resumen en particular.

## 7. REFERENCIAS

- [1] Ellis E. y Worthington L. Research Synthesis on Effective Teaching Principles and the Design of Quality Tools for Educators – Technical Report N°5. *National Center to Improve the Tools fo Educators*. 1994. 145 p.
- [2] Serafin M. Enseñanza de la Estequiometría con un Enfoque Ingenieril. Trabajo de Ascenso no publicado. Caracas, Venezuela, 2005. 69 p.
- [3] Nist S. Tetrahedral Models of Learning: Application to College Reading, *30th Anual Meeting of The Interantional Reading Association* . New Orleans, Estados Unidos de América. Mayo, 1985. 19 p.
- [4] Serafin M. Mejoras en la Práctica Docente Derivadas de la Evaluación de los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes de Ingeniería. Trabajo de Ascenso por Presentar. Caracas, Venezuela, 2012.
- [5] Bransford J. Human Cognition: Learning, understanding and remembering, Belmont, Estados

Unidos de América. Wadsworth, Inc., 1979.

- [6] Poggioli L. Las Teorías del Aprendizaje y la Instrucción – Módulo de Aprendizaje. Caracas, Venezuela. Sistema de Actualización Docente del Profesorado de la Universidad Central de Venezuela, 2003.
- [7] Ausubel D. P. The Psychology of Meaningful Verbal Learning, Nueva York, estados Unidos de América. Grune & Stratton, 1963.
- [8] Maragno P, Villarroel C, Fernández M e Itriago M. Determinación y validación del perfil de competencias de los ingenieros venezolanos. *Anales de la Universidad Metropolitana*, VOL. 9, No. 1, 2009. Pp: 135-157.
- [9] Sharma V y Chhabra R. Internet as Learning Tool: Indian Engineering Student's Perception [Artículo en línea]. *International Journal of Computing and Business Research*, VOL 2, No. 2, Mayo 2011. [consulta el 01/09/2011]. Pp: 60-66. Disponible en <http://www.researchmanuscripts.com/PapersVol2N2/IJCBRVOL2N2P5.pdf>