

Rendimiento estudiantil de una carrera diseñada bajo el perfil de competencias de la UCV. Experiencias entre 2009 y 2016

Alejandro Guillén Mujica
Universidad Central de Venezuela.
alejandro.guillen@ucv.ve

Resumen

La carrera Ingeniería de Procesos Industriales de la Universidad de Central de Venezuela (UCV) lleva un total de 15 semestres formando profesionales útiles y competentes para el desarrollo de la región central del país. Este lapso es suficiente para evaluar estadísticamente el desempeño de la carrera y comparar los resultados de rendimiento en lo referente a los porcentajes de aprobados, reprobados y abandonos, con otras carreras de corte similar en la facultad y con el Ciclo Básico. Lo novedoso de la carrera, es que es la primera estructurada bajo un perfil de Educación Basada en Competencias (EBC) en el país y en la cual se imparten competencias relacionadas con: el saber (conocimientos), saber hacer (habilidades), saber estar (actitudes), querer hacer (motivación) y poder hacer (capacidad personal). El presente trabajo de investigación evalúa los resultados de la carrera al ser comparada con las estadísticas de rendimiento del Ciclo Básico de Ingeniería de Cagua y con el Ciclo Profesional de las escuelas de Ingeniería Química y Mecánica de la FIUCV, que se dictan en la ciudad de Caracas. Como conclusión se desataca un mejor rendimiento de los alumnos que estudian con EBC vs los participantes que estudian por objetivos. Palabras Clave: Ingeniería, procesos, industriales, estadísticas, rendimiento, relación.

Student performance of a career designed under the profile of competences of the UCV. Experiences between 2009 and 2016.

Abstract

The Industrial Process Engineering course at the University of Central de Venezuela (UCV) has a total of 15 semesters, trained professionals, competent and competent for the development of the central region of the country. This period of time is sufficient to statistically evaluate the performance of the race and to compare the results of performance in relation to the percentages of approved, failed and abandoned, with other courses of similar cut in the faculty and with the Basic Cycle. The novelty of the course is that it is the first structured under a competency-based Education profile in the country and in which competences related to: Knowledge (Knowing), Knowing to do (Abilities), Wanting to do (motivation) and power to do (personal capacity). The present research evaluates the results of the race when compared to the statistics

of performance of the Basic Cycle of Engineering of Cagua and with the professional cycle of the Schools of Chemical and Mechanical Engineering of the FIUCV, that are dictated in the city of Caracas, In conclusion, a better performance of the students who study with EBC vs the participants who study by objectives is uncovered.

Keywords: Engineering, Process, Industrial, Statistics, Performance, Relationship.

Introducción

A principio del siglo XXI, la Universidad Central de Venezuela (UCV) reconoció la necesidad de actualizar la oferta académica en cuanto a la formación de nuevos profesionales. Transcurrido el tiempo necesario para desarrollar el proceso de investigación, revisión, diseño y planeación requeridos, un grupo de investigadores de la Facultad de Ingeniería (FI) propuso una carrera que respondiera a las necesidades de la zona central de país, basándose en el análisis de más de 60 encuestas y entrevistas, realizadas a profesionales ligados al sector industrial de Aragua, Carabobo y Miranda, con las cuales se pudo conocer cuáles serían los contenidos deseados que debía contener la nueva carrera y que se adaptara a las necesidades de la zona. Se pretendía con esto alcanzar nuevas áreas asociadas a la realidad Venezolana y por consiguiente, surge el planteamiento de crear la carrera de Ingeniería de Procesos Industriales (IPI).

Luego de cumplir con los estudios de factibilidad y trámites legales requeridos por la OPSU (Oficina de Planificación del Sector Universitario), en el año 2008 el Consejo Nacional de Universidades (CNU), aprueba la creación y a su vez inicio de funciones de esta nueva carrera dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (FIUCV), siendo así la primera en el país estructurada íntegramente desde su concepción, con un programa de Estudios Basados en Competencias (EBC), la cual busca que los egresados tengan los conocimientos referentes a ingeniería, asociados con un conjunto de saberes integrados a un cúmulo de destrezas, que facilitaran la integración con el mundo laboral y donde deberán demostrar las competencias aprendidas.

El diseño y pensum de la carrera fue producto del análisis de resultados obtenidos en las entrevistas y encuestas aplicadas, validadas y seguidamente analizadas a través de un Focus Group realizado con un nutrido conjunto de expertos e ingenieros con

experiencia en el área, donde se reconocieron las características necesarias para suplir los requerimientos y anhelos, por así decirlo, de los directores y gerentes que laboran en el sector industrial del centro del país, conllevando un desglose de las múltiples características y funciones que todo egresado del área de Ingeniería de Procesos Industriales debe poseer, para un adecuado desempeño en cualquier organización. Esta información está sustentada en el trabajo entregado a la OPSU por Acosta, Esculpi, González, Guillén, Itriago, Najul, Retamozo, Sanchez y Willis (2005), dando de esta manera soporte para formalizar la creación de la carrera objeto de estudio del presente trabajo de investigación.

Para la estructuración del modelo por competencias de la carrera se definieron cinco módulos de estudio los cuales son: Calidad, Creación de Empresas y Negocios, Productividad y Logística, Mantenimiento y finalmente Seguridad, Higiene y Medio Ambiente (SHA), con los que se modela un nuevo esquema de la función del futuro ingeniero en el quehacer cotidiano de las empresas manufactureras. Para cada uno de estos módulos, se formularon un conjunto de competencias, las cuales se expusieron y delimitaron de acuerdo a los cursos (materias) correspondientes, complementándose con los planes de contenidos teóricos y prácticos asociados, en conjunto con otra serie de competencias, definidas de manera transversal, que son trabajadas y evaluadas a lo largo de los 10 semestres de la carrera.

El presente trabajo de investigación busca mostrar los valores de rendimiento estudiantil de IPI en el período correspondiente a los primeros 15 semestres de la carrera a partir de su inicio, para proceder a un análisis comparativo de los resultados de la fase inicial (del primer al tercer semestre de IPI) con los de los estudiantes que cursan el ciclo básico en Cagua, el cual consta también de tres semestres. Posteriormente se procede a interpretar los resultados obtenidos en cuanto al desenvolvimiento académico de los estudiantes de los ciclos intermedio y avanzado (del cuarto al décimo semestre) de la carreras de IPI con los de la etapa avanzada de Ingeniería Química e Ingeniería Mecánica que ofrece la FIUCV y dictados por la Facultad en la sede de Caracas y que van del cuarto al décimo semestre, con lo que se busca comprobar las bondades que ofrecen los estudios por competencias como instrumento generador de cambios y la relevancia

del uso de los recursos asociados a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), como herramienta para la investigación, consulta y apoyo académico.

Finalmente se realiza un primer aporte sobre las estadísticas asociadas en cuanto al número de egresados y su comparación con los graduandos, tomando en consideración el hecho de que la carrera y escuela como tal ya poseen una cantidad significativa de graduados, aspecto muy importante para ser evaluado en estudios posteriores.

Metodología

Todo trabajo de investigación que implique nuevo conocimiento debe basarse en el seguimiento de un método científico, por lo que necesita definir y seguir una metodología con una estructura bien definida y que cumpla con los lineamientos para fines generalmente aceptados. Alcalá (2008) indica en su trabajo de ascenso que la metodología consiste en el estudio sistemático de todos los procedimientos, estrategias, herramientas y experticias que conducen a la adecuada utilización del método científico, sobre todo en la fase de investigación.

Dado que los hechos educativos son situaciones relevantes, donde los seres humanos se encuentran comprometidos diariamente, la generación de nuevos constructos o estudios que ayuden a entender mejor estos aspectos, basados en los estudios de datos o estadísticas, toman sin lugar a dudas una importancia extraordinaria desde el punto de vista investigativo.

Una vez planteado el problema a investigar y de acuerdo a los objetivos originalmente establecidos, el enfoque epistemológico asumido es el intepretativismo basado en el paradigma fenomenológico, de la mano a un método cuantitativo de análisis de datos, teniendo como finalidad la divulgación de los porcentajes de prosecución y rendimiento en la carrera de IPI.

Para ejecutar el trabajo de investigación que se presenta, la unidad de análisis donde se busca la información es la comprendida por los estudiantes de la FI de la UCV, cuya población está ubicada entre las escuelas de Ingeniería de Procesos Industriales, Ingeniería Química,

Ingeniería Mecánica y Ciclo Básico de Cagua. Las muestras objeto para el estudio fueron diferenciadas en tres categorías a saber: en primer lugar se compararon los resultados académicos del Ciclo Básico FIUCV Cagua vs Ciclo Inicial IPI, los cuales a manera general poseen un diseño curricular muy similar (superior al 80% de contenidos comunes), luego se estudiaron los resultados del Ciclo Profesional de las Escuelas de Ingeniería Mecánica y Química vs Ciclo Intermedio más Avanzado de IPI, las dos primeras carreras ofrecidas en la ciudad de Caracas, tienen un grupo de materias que en esencia son similares a las dictadas en la carrera de IPI y por ello su escogencia como patrón de comparación. En tercer lugar como un aspecto de estudio aparte, se evalúa el número de alumnos con cursos concluidos vs graduados, con lo que se busca apreciar el progreso de la carrera.

Como primera etapa se analizan las categoría diferenciadas, para este caso, la primera abarca los datos del Ciclo Básico Cagua vs IPI, se toma como muestra los resultados de los últimos quince (15) semestres, iniciando en el período 2009-1 (arranque carrera IPI – actual). Por otra parte, para el cotejo del Ciclo Profesional de Ingeniería Mecánica y Química vs Ciclo Intermedio más Avanzado de IPI, se inicia en el semestre 2010-3. Finalmente los períodos tomados en cuenta para el último estudio realizado corresponden desde el semestre 2013-3 a la fecha.

Esta información, fue suministrada por canales electrónicos gracias a la participación de la Coordinación Académica de la FIUCV y validada por la misma entidad, el análisis correspondiente fue realizado por los investigadores, por lo que los instrumentos utilizados fueron el correo electrónico y la computadora.

Como medio para la presentación de los resultados, se utilizaron medios gráficos tales como tablas y diagramas de barras, diseñadas con el programa Microsoft Excel en su versión 2010, de Windows.

Resultados y discusión

Cabe considerar que las innovaciones avanzan vertiginosamente, igualmente la formulación de los nuevos procesos científicos y humanísticos, los cuales necesitan profesionales capacitados para superar los retos que se le presenten, utilizando todo lo que ofrezca

su entorno y sus conocimientos para el desarrollo de herramientas novedosas y complejas. Callejas (2005), indica la necesidad adicional de que exista una visión de incorporación de responsabilidad social y compromiso ético, promoviendo la importancia de la responsabilidad con el personal humano y su entorno, el cual McClelland (1973), estudió dentro del marco de la visión para enseñar competencias dirigidas al trabajo y también Barreto (2003), explica que los individuos atienden al mundo de manera particular, por lo que los valores, actitudes y características personales de cada quien, influyen en la manera de aprender.

Esta evidencia demuestra que para ser un ingeniero exitoso, no se debe tener solamente un extenso conocimiento, sino que se refiere al nuevo concepto del saber hacer, esto quiere decir, que los conocimientos solamente no actúan ni demuestran aptitudes, se necesita ingenio y capacidad a la hora de aplicar como lo mencionan López y Valenti (2000).

Asimismo los conceptos del saber hacer, como el saber estar, resaltan cuál debe ser el comportamiento en circunstancias diversas e inclusive adversas. Por otra parte el querer hacer, se vincula con las motivaciones del individuo para realizar tareas; igualmente el poder hacer, refleja las capacidades propias de un profesional integral; por lo que en resumen, este conjunto de aptitudes y actitudes son competencias que todo ingeniero debe poseer para poder tener un desenvolvimiento exitoso en la era actual y pasan a ser entonces, elementos altamente requeridos por los empleadores, como lo explica Martínez (2005).

Por todo esto resulta evidente su inclusión en los planes de formación, contribuyendo considerablemente con la promoción y desarrollo de la industria del país. Ahora bien, se debe resaltar cuál es el concepto de competencias dentro del ámbito educativo. Argudín (2012), indica que son un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, desempeño, actividad o tarea; definición que pone de manifiesto la importancia que poseen estas para la formación de profesionales exitosos en el plano laboral.

Estas definiciones conducen a que los planes de estudio de todas las carreras, deben adaptarse y cambiar en relación con esta nueva realidad y cambiar paradigmas en relación con la metodología tradicional, logrando establecer nuevos marcos conceptuales y adaptando también los cambios progresivos tecnológicos que inciden en la enseñanza, para promover habilidades innovadoras en los futuros egresados.

Las competencias que buscan ser desarrolladas, se encuentran profundamente relacionadas con el mundo laboral y como indica Argudín (2012), se debe enseñar para que el participante se identifique con lo que produce, reconozca el proceso que realiza y busque la manera de mejorar su entorno, en consecuencia el concepto de EBC busca que todos estos conocimientos sean transmitido de diferente manera, bien sea directamente, como por ejemplo lo relacionado a la calidad o seguridad en el trabajo o transversales como el trabajo en equipo y el liderazgo.

Dentro de esta perspectiva se deben resaltar las herramientas informáticas que actualmente se encuentran disponibles y las cuales ayudan al alumno para desarrollar el análisis, la investigación de contenidos teóricos recientes, o sea, complementa a la EBC y a su vez ayuda a conocer e incorporar metodologías y estudiar temas diversos para adquirir múltiples conocimientos, revisar bibliotecas, referencias, investigaciones y trabajos escritos, aprender a utilizar y evaluar condiciones laborales y medio ambientes, por medio de equipos como cámaras o mapas satelitales, inclusive indagar y crear investigación para su provecho gracias a la cantidad de contenidos disponibles en la web; los recursos virtuales existentes favorecen el crecimiento profesional solo con una computadora y una conexión a internet.

Por esto cuando la FIUCV promueve la creación de una nueva carrera basada en un perfil por competencias, resalta el reto del diseño de un pensum innovador, diferente a cualquier programa, sustentado en los resultados de las encuestas efectuadas en el año 2004.

Para este estudio, se hizo necesario establecer conclusiones, que reflejen los resultados estadísticos, utilizando el concepto de la inferencia estadística Evans y Rosenthal (2005), donde se establece

que es un proceso para construir afirmaciones subyacentes al fenómeno del que se están obteniendo los datos y se trata de evaluar resultados.

Fue también relevante resaltar, que la carrera de IPI, para el momento de elaborar el presente estudio de investigación, tenía 14 semestres de clases, evidenciado en los registros consolidados para la fecha (enero 2017) y los datos estadísticos completos emanados por la División de Control de Estudios de la Facultad de Ingeniería de la UCV. Este hecho revela que la investigación desarrollada posee un sólido sustento, dado lo extenso de los resultados arrojados para la carrera de IPI en cuanto al rendimiento estudiantil y establecer un análisis comparativo apropiado con otras carreras ofrecidas por la FIUCV, para evidenciar las posibles diferencias o similitudes y así establecer estimaciones del desenvolvimiento a la fecha, apreciado en la carrera.

Debe considerarse que desde sus inicios en el proyecto presentado ante la OPSU la carrera de IPI de la UCV fue delimitada en 3 períodos los cuales son:

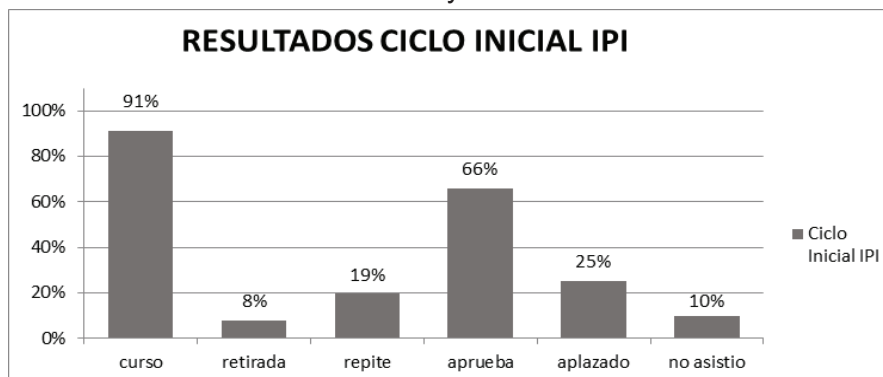
- Inicial, desde el primer hasta el tercer semestre de la carrera.
- Intermedio, que comprende los semestres 4to, 5to, 6to y 7mo.
- Avanzado, abarca los últimos semestres 8vo, 9no y 10mo.

Por otra parte las carreras tradicionales ofrecidas por la FIUCV poseen solamente dos ciclos que vienen definidos como:

- Ciclo Básico, el cual va desde el primer semestre hasta el tercero.
- Ciclo Profesional, ocupa del 4to al 10mo semestre de la carrera.

El primer valor obtenido y objeto de evaluación fue el vinculado con el rendimiento del ciclo inicial de la carrera de IPI. Se observa producto de los datos obtenidos, que el 67% de los alumnos aprueban los cursos inscritos, por otro lado un 25% reprueba y solo un 7% retira en los 14 semestres revisados, todo esto evidencia, según lo mostrado en la figura número 1 y basados en los valores obtenidos, el alto índice de prosecución y compromiso por parte de los alumnos cursantes de la carrera.

Figura 1
Resultados porcentuales del ciclo inicial IPI entre los períodos
2009–1 y 2016-3

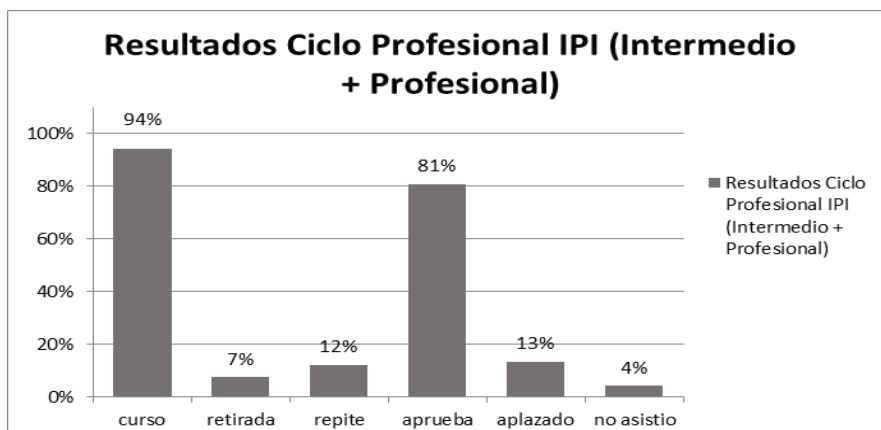


Se evidencia que al utilizar un modelo basado en competencias, el estudiante que aprende está identificado con lo que hace, posee motivación con la aplicación del modelo, puesto que el docente debe relacionar frecuentemente lo que se enseña con actividades futuras y el diseño curricular de la carrera, incorpora cursos (materias) de aplicación de la ingeniería desde el inicio del semestre, promoviendo al estudiante a que despierte su interés, llevándolo a impulsar su creatividad, percepción y reflexión sobre lo que aprende.

Es relevante que se promueva un nuevo concepto en la manera de enseñar, haciendo uso de recursos o herramientas tecnológicas innovadoras, para impulsar la integración de los estudiantes a través de actividades grupales, en la búsqueda de un mejor desempeño.

Seguidamente se revisaron los resultados de los estudiantes del ciclo profesional, fue alentador observar los resultados de estudiantes aprobados, donde se incrementa a un 81% (14% superior al indicado en el ciclo inicial) y en cuanto a los reprobados los cuales disminuyen un 50%. Resultados significativos, ya que solo 13% de alumnos no aprueban y un grupo muy pequeño no asiste (4%), tal y como se muestra en la figura 2.}

Figura 2
Resultados porcentuales del ciclo profesional IPI (Intermedio + Avanzado) entre los períodos 2010–3 y 2016–1



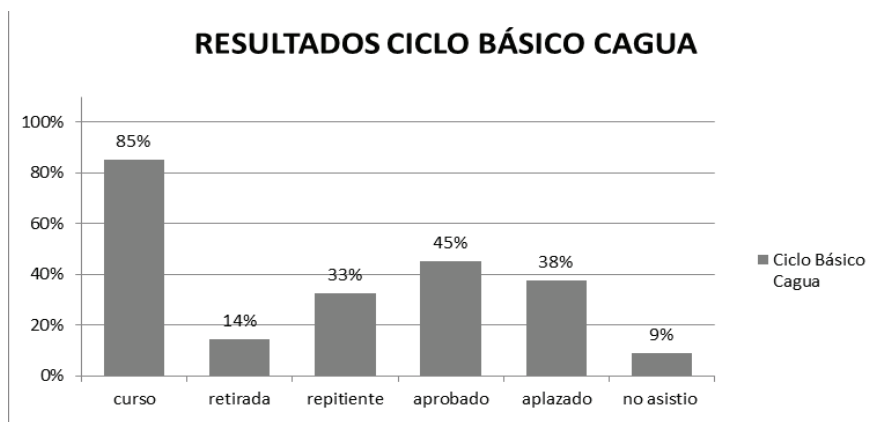
Es un hecho que los medios educativos del siglo XXI, han evidenciado progresos significativos y radicales, el uso de las TIC se hace trascendental en la educación desde niveles muy básicos, fenómeno del que la UCV también forma parte, debido a que utiliza como recurso una plataforma educativa para promover la educación a distancia tan innovadora, bajo ambiente MOODLE (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment), mecanismo y recurso simultáneo que facilita el trabajo y la educación, en el que profesores y alumnos, pueden realizar actividades que faciliten el intercambio de información y conocimientos, mejorando el desempeño, logrando apoyar y promover las capacidades de: aprender, aplicar ciencias (con herramientas computacionales), fomentar el análisis, la sintetización, y promover la investigación, la redacción, logrando que los estudiantes promuevan la generación de nuevas ideas, fomentando la lectura como herramienta para el verbo y generación de conocimientos, logrando así la toma de decisiones, generando capacidad crítica, entre múltiples indicadores que promuevan el interés por aprender y en consecuencia mejorar el desempeño.

Las visitas guiadas y conferencias asociadas a contenidos específicos, de la misma manera que las pasantías realizadas a partir del 7mo semestre, hacen que el estudiante reconozca la importancia de la carrera y se sienta identificado con los contenidos que ha adquirido.

Con respecto al análisis de los datos referentes al Ciclo Básico (figura 3) es evidente el hecho de que todas las materias de la carrera poseen el perfil tradicional por objetivos, los alumnos reciben clases y experimentan evaluaciones de tres o cuatro exámenes parciales, rara vez experimentan otras estrategias de evaluación alternativas como exposiciones, análisis de problemas de forma grupal u otras.

No es común que en materias asociadas al ciclo básico de ingeniería de la UCV se utilicen medios electrónicos para explicar la naturaleza de los fenómenos, sin embargo en el caso de IPI, esto es frecuente, pues se utilizan para explicar cómo se desarrollan diversos procesos industriales y se complementan con vistas guiadas a empresas productivas de la región, donde se aprecian de primera mano los procesos industriales y la manera en como un ingeniero puede desenvolverse en las mismas, lo que explica en parte los resultados obtenidos a lo largo del período de estudio y que se observan en la figura indicada con el número 3.

Figura 3
Resultados porcentuales del ciclo básico de Ingeniería Cagua de la FIUCV entre los períodos 2009–1 y 2016–3



La evidencia obtenida con las estadísticas revisadas, reflejan que el rendimiento observado en el Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería de la FIUCV está por debajo del 50% (45% exactamente), indicando que menos de la mitad de los alumnos aprobaron las materias inscritas en el período de estudio. Por otra parte, se refleja que en las materias del área de Cálculo, Física y Química del Ciclo

Básico de Ingeniería, presentan un aumento progresivo del número de reprobados, demostrado en las figuras 4, 5 y 6 respectivamente. Sería interesante una revisión y evaluación de los factores que determinan esta tendencia, en referencia a los conocimientos que poseen los estudiantes y los contenidos ofrecidos en el curso introductorio (resaltando que no todos los alumnos lo cursan), el tiempo dedicado y calidad de los contenidos prácticos de cada una de las materias, la motivación del estudiante que inicia su carrera y nivel de conocimiento de los preparadores y atención en cuanto a resolución y cantidad de ejercicios realizados, medio ambiente educativo y condiciones de estudio, material ofrecido por profesores igual que las referencias.

Figura 4

Resultados porcentuales de aprobación para el área de Cálculo Ciclo Básico Cagua de la FIUCV entre los períodos 2009–1 y 2016–3

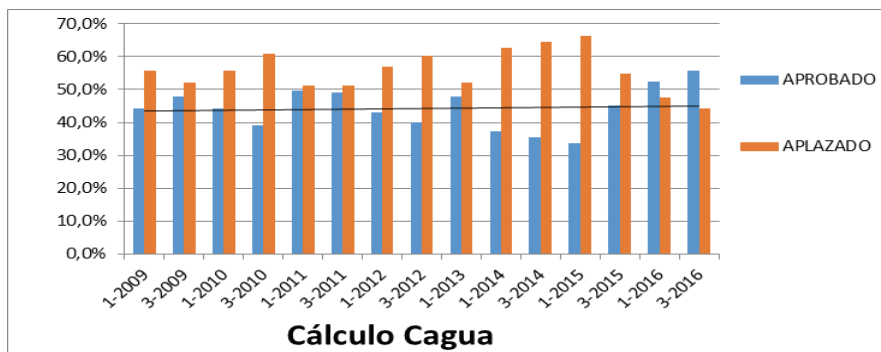


Figura 5

Resultados porcentuales de aprobación para el área de Física Ciclo Básico Cagua de la FIUCV entre los períodos 2009–1 y 2016–3

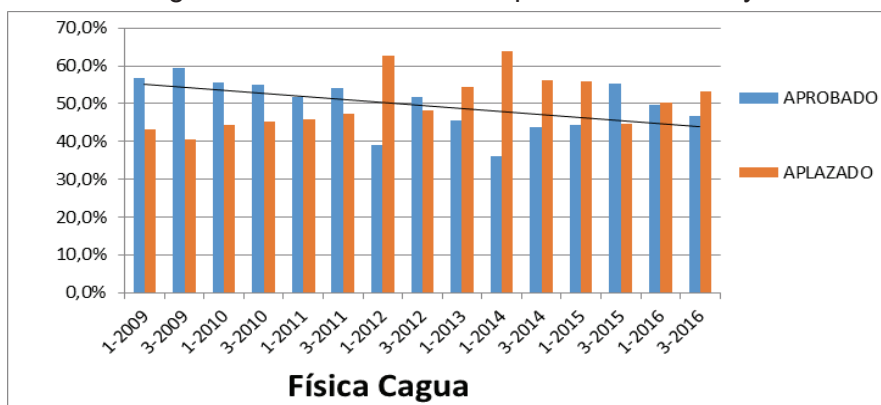
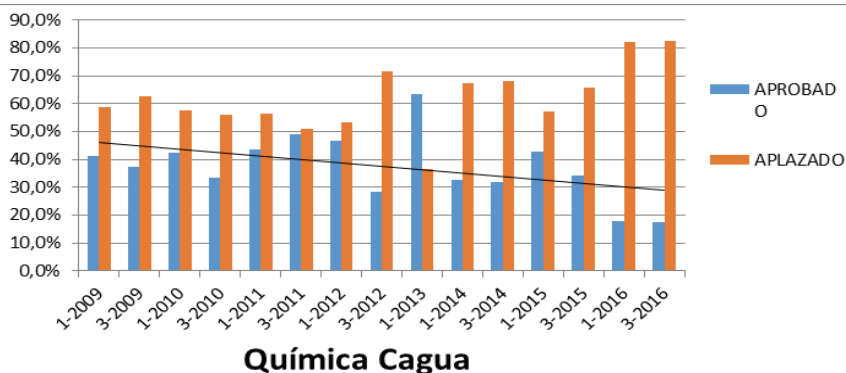


Figura 6

Resultados porcentuales de aprobación para el área de Química Ciclo Básico Cagua de la FIUCV entre los periodos 2009–1 y 2016–3



Quando se define la Educación Basada en Competencias (EBC) como metodología a trabajar, el docente lo hace identificándose con lo que propone Ruiz (2012), por lo que se compromete mucho más en el proceso de aprendizaje y en consecuencia aumentado las posibilidades de éxito. Con la EBC se busca crear una serie de nuevos aspectos de aprendizaje que serán de gran utilidad al egresado, entre los cuales podemos indicar:

- Capacidad de aplicar conocimientos.
- Capacidad de adaptarse a los cambios.
- Habilidad de comunicación.
- Creatividad e innovación.
- Toma de decisiones.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Compromiso ético y ambiental.
- Liderazgo.

Estos aspectos se afianzan y fomentan a los largo de los 10 semestres de carrera y son base fundamental del programa de Ingeniería de Procesos Industriales (IPI), de hecho cada curso de manera individual indica cuáles son las competencias a desarrollar, enmarcados a su vez, dentro del módulo correspondiente que en el caso específico de la carrera en estudio son cinco, los cuales son:

- Empresas y negocios.
- Aseguramiento de la calidad.
- Productividad y logística en procesos industriales.

- Administración, control y evaluación de procesos de mantenimiento.
- Ambiente, seguridad e higiene.

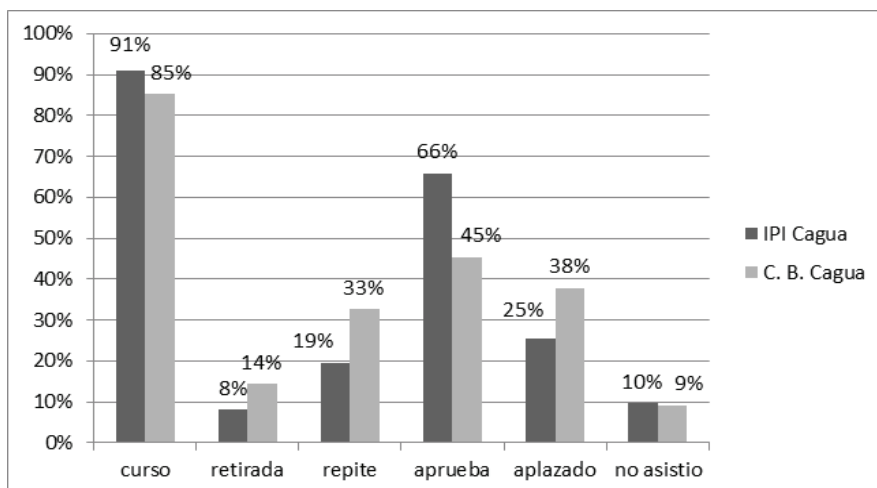
Partiendo de esos aspectos, se crea una carrera con una visión amplia de las necesidades del sector industrial y empresarial, con lo cual se unen los dos factores fundamentales que debe abarcar todo plan de formación los cuales son la capacitación y la formación. La capacitación le proveerá al egresado un conjunto de procedimientos que le permitirán un desempeño sobresaliente y en consecuencia será altamente requerido por los empleadores.

Como consecuencia de este estímulo, los resultados en cuanto a rendimiento son apreciables al comparar el ciclo inicial de IPI con el ciclo básico de ingeniería, por lo que es importante resaltar que en muchos casos, los profesores dan materias (cursos) similares entre ambas dependencias.

Resultados comparativo IPI inicial vs. Ciclo básico ingeniería

Figura 7

Resultados porcentuales comparativos de la carrera de IPI Ciclo Inicial vs. Ciclo Básico de Ingeniería Cagua de la FIUCV entre los periodos 2009–1 y 2016–3



Es importante destacar que estas materias son fundamentales en el plan de formación del ingeniero (de hecho se encuentran en el Ciclo Básico) y en consecuencia implican, por los resultados arrojados, que la mayoría de los estudiantes emplean más de los 5 años requeridos para culminar su carrera, aumentando en consecuencia los costos por estudiantes, tiempo de dedicación de profesores y por ende disminuyendo el número de aspirantes que puedan ingresar en la facultad, además de que puede significar una razón importante que impulsa la desmotivación y deserción del alumno.

Para poder entender de una manera apropiada la situación de rendimiento planteada, se evaluaron también otros valores estadísticos como los relacionados con el ciclo profesional de dos carreras de la FIUCV que se dictan en la ciudad de Caracas, Ingeniería Mecánica y Química; debido a la similitud de varias de sus materias con el pensum de IPI, tal y como se mencionó previamente.

En primera instancia se puede observar que existe bastante similitud en los valores de rendimientos entre las 3 carreras, o lo que es lo mismo, valores de alrededor de 80% de aprobación (figuras 8 y 9). Es más, las semejanzas no solo se aprecian en estos significativos valores, sino que cuando comparamos el número de materias con 100% de aprobación (todos los alumnos) según se muestra en la tabla 1 y el número de materias con un valor de aprobación mayor al 50%, podemos apreciar una gran similitud.

Esto sugiere que los alumnos de IPI, al trabajar bajo un modelo de EBC adquieren desde un principio, esquemas apropiados de formación para adquirir las actitudes, normas, valores y código ético requeridos para obtener un desempeño sobresaliente y en consecuencia mantener un ritmo de rendimiento superior al observado en los niveles iniciales de algunas escuelas de la FIUCV.

Figura 8
Resultados porcentuales del ciclo profesional de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la FIUCV entre los períodos 2010–3 y 2016–3

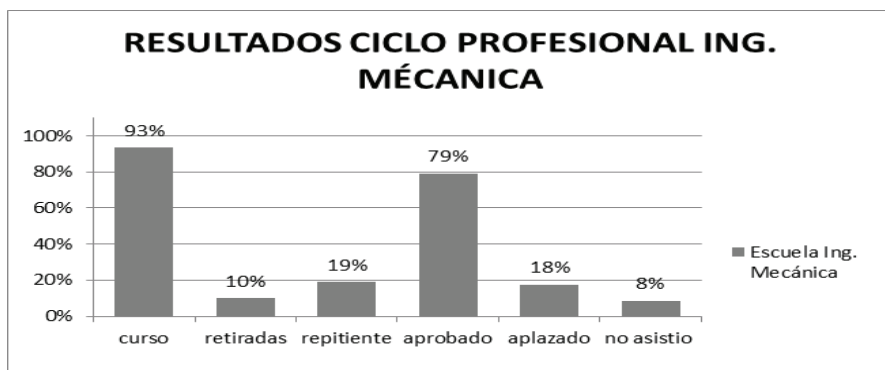
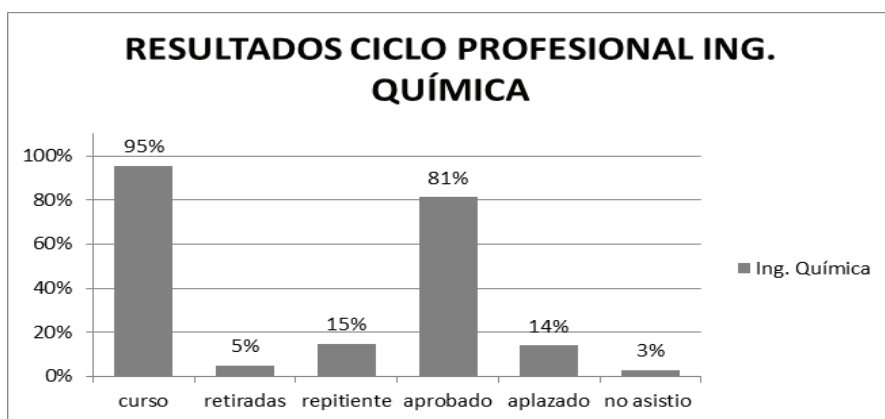


Figura 9
Resultados porcentuales del ciclo profesional de la Escuela de Ingeniería Química de la FIUCV entre los períodos 2010–3 y 2016–3



En las tablas que se muestran a continuación, como se mencionó anteriormente, se aprecia también el compromiso que asumen los estudiantes de IPI en todo el ciclo de la carrera y por consiguiente el rendimiento es elevado.

Tabla 1
Número de Materias (Cursos) con 100% de aprobación para el semestre 2016–3

Escuela Dependencia	Número total de Materias (Cursos)	Número de Materias (Cursos) con 100% de aprobación	Valor Porcentual
Ciclo Básico Cagua	37	0	0,00%
Ingeniería de Procesos Industriales	70	12	17,14%
Ingeniería Mecánica	68	22	32,35%
Ingeniería Química	33	11	33,33%

Tabla 2
Número de Materias (Cursos) con porcentajes de aprobación mayor que aplazados para el semestre 2016-3

Escuela Dependencia	Número total de Materias (Cursos)	Número de Materias (Cursos) con aprobación superior al 50%	Valor Porcentual
Ciclo Básico Cagua	37	26	70,27%
Ingeniería de Procesos Industriales	76	55	72,36%
Ingeniería Mecánica	68	63	92,64%
Ingeniería Química	33	32	96,97%

Un aspecto sobresaliente e igualmente trascendental es el relacionado al retiro de materias y comportamiento de este factor en las carreras en estudio. Los datos relacionados a los porcentajes de retiro para los 4 casos de estudio evaluados en el presente trabajo, son para el semestre 2016–3 solamente. En el mismo se puede ver cómo los valores en las escuelas de Ingeniería Mecánica y Química son razonablemente similares a los de toda la carrera de IPI.

Esta situación no es la misma que se observa en el Ciclo Básico de Cagua, en donde se aprecia una diferencia notable, superior al 100%, por lo que la deserción, es decir retiros, constituye casi la cuarta parte de las materias inscritas; esto también puede atribuirse al poco compromiso con el que se emprende y que una carrera fundamentada en EBC, al inculcar valores y pertinencia desde un principio, ayuda a bajar el índice de deserción de materias.

Como se mencionó con anterioridad muchos factores pueden explicar este comportamiento irregular significativamente superior a lo esperado y que requiere de una evaluación a profundidad. Las estadísticas referentes a la evaluación de profesores, podrían despejar algunas interrogantes al respecto, además de estimular un apoyo y mayor compromiso para lograr mejores tasas de rendimiento por parte de los alumnos en el período inicial de sus carreras.

En la tabla identificada con el número 3 se pueden identificar estos números y observar las tendencias mencionadas.

Tabla 3
Número Retiros para el semestre 2016–3

Escuela Dependencia	Porcentaje de Retiros
Ciclo Básico Cagua	14%
Ingeniería de Procesos Industriales	8%
Ingeniería Mecánica	10%
Ingeniería Química	5%

Resulta interesante resaltar la tesis de que la EBC es un modelo que plantea ventajas y se encuentra enmarcado dentro de los nuevos paradigmas donde las aptitudes y valores son parte fundamental del currículo. Por lo que se busca impulsar una serie de aptitudes que el egresado va a requerir en el ejercicio de su profesión y entre las cuales se pueden mencionar (Arriola y otros, 2012):

- Aprender a aprender, los profesores desde un principio ofrecen las herramientas para que se investigue y busquen soluciones a problemas reales de ingeniería.
- Habilidad en lectura y escritura, los planes de estudios contemplan no solo la evaluación a través de exámenes parciales, sino que exposiciones, talleres, intervenciones en el aula virtual y la relación de informes prácticos que ameritan en todos los casos poner de manifiesto las habilidades indicadas.
- Comunicación, como complemento de lo antes indicado, es necesario poder expresarse con propiedad al momento de defender las actividades indicadas. Es importante mencionar que hoy en

día, de manera más frecuente, el profesional requiere transmitir su liderazgo al aplicar técnicas de comunicación apropiadas.

- Adaptabilidad, asumir los cambios y lidiar con estos, resolviendo problemas y buscando soluciones innovadoras. Esto se logra exigiéndole a los alumnos proyectos prácticos donde manifiestan su creatividad y capacidad de diseño con los recursos disponibles.
- Autogestión y trabajo en equipo, claridad en las metas y positivismo que se obtiene cuando el participante trabaja junto a sus compañeros en las actividades indicadas, las cuales generalmente poseen un peso importante. Como ejemplo fundamental de esto podemos mencionar que un 10% de la nota final de cada curso en IPI, está asociado a las Actividades Integradoras (AI). Esta actividad consiste en la realización de un trabajo grupal asociado a uno o más cursos de IPI y en la cual el estudiante a lo largo de todo un semestre, presenta la resolución de un problema o investigación sobre un hecho significativo asociado al sector industrial del país.

En consecuencia los cambios introducidos en el modelo educativo en IPI, la metodología aplicada, la actitud y compromiso mostrado por el profesorado para asumir el nuevo esquema, la adaptación apropiada de los estudiantes en trabajar por competencias y utilizando las herramientas tecnológicas adecuadas, han hecho que la carrera —y según los mostrado por las estadísticas estudiadas— presente mejores índices de aprobación que sus similares en la facultad desde el período básico. Adicionalmente es necesario indicar, que las materias vistas en el período inicial tanto en IPI como en el Ciclo Básico de Ingeniería, son prácticamente iguales en cuanto a contenidos y temario especificado.

Un aspecto resaltante de la EBC es el énfasis que se le da a todo lo relacionado con el fortalecimiento de la enseñanza de los valores y por ende, el estudiante se ve más comprometido con lo que hace, cómo lo hace y por qué lo hace, siempre respetuoso de su entorno, buscando la excelencia y de esta manera mejorando los resultados.

Sin embargo, la creación de toda nueva institución, o como en este caso una nueva carrera, implica un proceso de adaptación, elaboración de procedimientos, establecimiento de normativas y sobre todo que los futuros tutores conozcan los procedimientos a seguir, que deben ser ejecutados al momento de elaborar un Trabajo Especial de Grado (TEG).

Por esto para el momento de elaboración del presente trabajo de investigación, se aprecia claramente cómo para la fecha hay un total de 127 alumnos que han terminado la carga académica, pero en contraposición solo han egresado 27 ingenieros, lo que representa solo un 21,25% del total. Esto implica que un gran número de estudiantes, con la totalidad de carga académica realizada, no han presentado el TEG, formando una muy peligrosa tendencia proclive al llamado síndrome de TMT (Todos Menos Tesis) que describe Valarino (2009), en su trabajo publicado y lo cual es muy concurrente sobre todo en estudios de 4to nivel (postgrado) en muchas partes del mundo, pero con escasa presencia a nivel de pregrado, ámbito en el que se encuentra la carrera de IPI.

A continuación en el gráfico indicado con el número 10 se presenta el número de estudiantes con carga académica concluida en los 5 semestres correspondientes y en la gráfica número 11 el número de egresados.

Figura 10
Número de Estudiantes con Carga Académica Concluida

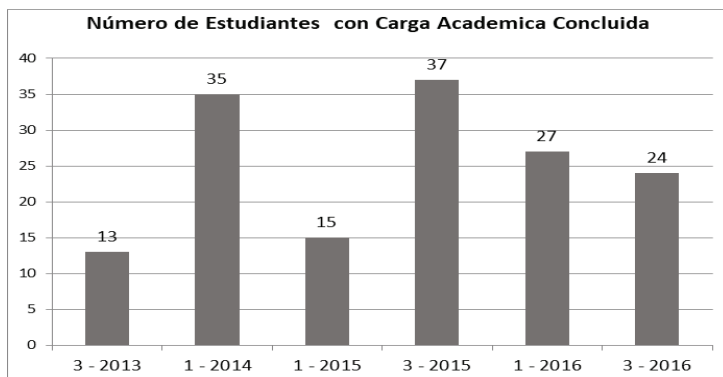
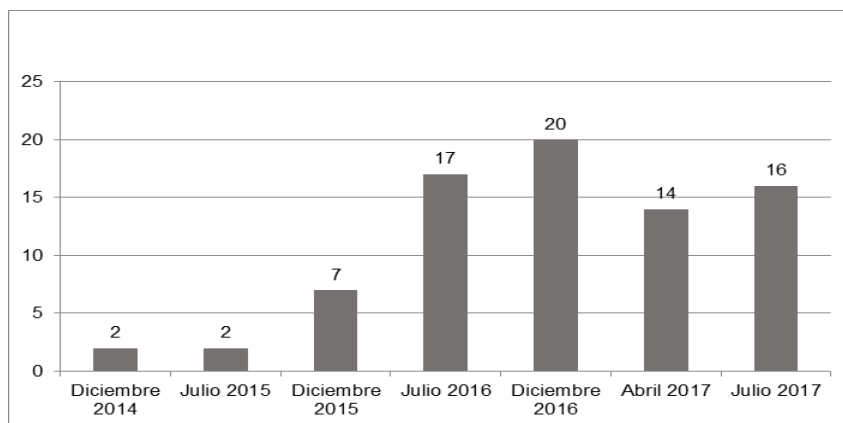


Figura 11
Número de Ingenieros Egresados por Actos de Grado.



Por consiguiente es fundamental continuar con el seguimiento y evaluación de estos dos parámetros de desempeño, pues como se observa, la tendencia es a mejorar significativamente, tal y como se muestra con el número de egresados en el último acto de grado realizado.

Conclusiones

Ahora bien, al analizar los datos estadísticos presentados, se observa un resultado positivo en cuanto al rendimiento del alumno evaluado por competencias, cuando se refiere a la carrera de IPI, sobre todo en lo que respecta al ciclo inicial, por lo que se fomenta un menor número de deserciones estudiantiles, una mayor prosecución y sobre todo un flujo constante de alumnos, puesto que no hay una retención apreciable.

A propósito de lo antes mencionado, al comparar los resultados de los períodos iniciales de Ciclo Básico de la FIUCV Cagua versus los del ciclo inicial de IPI, en un lapso de 14 semestres, los valores son concluyentes al observarse un porcentaje de aprobación de alrededor 30% superior en IPI, lo que hace suponer que la metodología de EBC es a todas luces conveniente, sin dejar de mencionar aspectos asociados a motivación, desempeño, novedad y sobre todo compromiso tanto de estudiantes como profesores.

Para el Ciclo Profesional de Ingeniería Química, Mecánica y períodos Intermedio y Avanzado de IPI, las cifras de aprobación y retiro son muy similares, por lo que el énfasis y necesidad de continuar evaluando el modelo, se centra en los primeros semestres, pues la diferencia es bastante significativa y ofrece la posibilidad a la FIUCV de mejorar los índices de aprobación de sus estudiantes, especialmente en lo que respecta al Ciclo Básico.

A juicio de los investigadores, es conveniente continuar con la evaluación y seguimiento de resultados, para de esta manera poder resaltar las ventajas que el modelo de EBC presenta, así como profundizar en cuanto a la notable diferencia entre alumnos que han concluido materias y aquellos que se han gradados, con la intención de evitar el fantasma del síndrome de TMT (Todo Menos Tesis) en la carrera, que perjudicaría notablemente el logro observado sobre todo en los primeros semestres de la misma y que tal vez no reflejan el entusiasmo inyectado en este proyecto.

Referencias

- Alcalá, Adolfo (2008). Propuesta de un Modelo de Aprendizaje Andragógico para Participantes de Edad Avanzada en Universidades Abiertas Nacionales. Universidad Nacional Abierta. Trajo de Ascenso para optar a la categoría de Titular. Caracas
- Acosta, P., Esculpi, M., Gonzalez, M., Guillén, A., Itriago, M., Najul, M., Retamozo, J., Sanchez, R., Willis E. (2005). Proyecto Creación Carrera de Ingeniería de Procesos Industriales. UCV. Caracas.
- Argudín, Y. (2012). Educación Basada en Competencias. Nociones y Antecedentes. Trillas. México D.F. pp 14 - 23.
- Arriola, M., Sánchez, G., Romero, M., Ortega, R., Rodríguez, R., Gastelú, A. (2008). Desarrollo de competencias en el proceso de instrucción. Trillas. México D.F. pp 31-36.
- Barreto (2003). Teoría y Práctica del Currículum. Caracas: Fondo Editorial UPEL – FUNUPEL.
- Callejas M (2005) Un nuevo valor añadido para las empresas. La Responsabilidad Social. Corporativa. Documento en línea disponible en <http://www.sector3.net/portal1/nuevovalor/añadido.asp>.
- Evans, M. y Rosenthal J. (2005). Probabilidad y Estadística. Editorial Reverté. Barcelona. España.

- López, J. y Valenti, P. (2000). Educación tecnológica en el Siglo XXI. Polivalencia N°8. Revista Fundación Politécnica. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Martínez, M. (2005). La educación basada en competencias: Una metodología que se impone en la Educación Superior y que busca estrechar la brecha existente entre el sector educativo y el productivo. Universidad de Carabobo. Valencia. mcejass@postgrado.uc.edu.ve.
- McClelland, D. (1973). Testing for competence rather than intelligence. *American Psychologist*, 28.:1-14. Disponible en: <http://www.apa.org/journals/amp.html>. Consultado el 28-09-2015
- Ruiz I., M. (2012). Cómo evaluar el dominio de competencias. Trillas. México D.F. pp 38 - 39.
- Valarino, E. (2009). ¿Qué es el TMT?. Periódico Letras UCV. UCV. Caracas. Disponible en: <http://ventanainterior.blogspot.com/2009/03/que-es-el-tmt.html>. Revisado en Febrero 2016.