

# EVALUACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR<sup>1</sup>

Lucía Herrera Torres<sup>2</sup>  
Tania Torres Rivera<sup>3</sup>

**Abstract:** This study focuses on presenting the results of the evaluation process of the career curriculum of Chemical Engineering in the Faculty of Engineering and Architecture at the University of El Salvador (FIA-UES), carried out with the main purpose of generating information that is inherent in a system of planning which can lead to the management for the improvement of the above in all their curricular components. The evaluation took as a reference the criteria of the evaluation model for purposes of accreditation by the American Agency for accreditation of programs of Architecture and Engineering in its 2008 version, (ACAAI, 2008), but with a mechanism to measure the alternative proposed by this model. The main results revealed that the metering process raised in this research ensures the quality of the results of the assessment, because it is significantly valid and reliable. Moreover, statistical analysis interpreted the information to identify those areas in terms of their differences and their approaches to meeting the criteria model ACAAI, 2008, and which are strengths and weaknesses of the program. Finally, the improvement plan elaborated based on the analysis of the guidelines identified as priority weaknesses (D-) and potential weaknesses (D+), expresses, specifically, the actions needed to enhance or improve those aspects that were estimated early in the time and space of the evaluation and that are aimed at improving the quality of the training program of chemical engineering of the FIA - UES regardless of the time and general conditions of the context.

**Keywords:** academic quality; curriculum; curriculum components; model evaluation; improvement plan; measurement

**Resumen:** Este estudio se centra en presentar los resultados del proceso de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador (FIA-UES), llevado a cabo con el fin principal de generar información que sea consustancial a un sistema de planificación que induzca a la gestión para la mejora de la misma en todos sus componentes curriculares. La evaluación tomó como referencia los criterios del modelo de evaluación con fines de acreditación formulado por la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería en su versión 2008 (ACAAI, 2008), pero con un mecanismo de medición alternativo al propuesto por dicho

*Herrera Torres, L.; Torres Rivera, T. (2016). Evaluación del modelo de gestión de calidad de la carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. DEDICA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES, 10 (2016) março, 91-112*

modelo. Los principales resultados permitieron evidenciar que el proceso de medición planteado en esta investigación, asegura la calidad de los resultados de la evaluación, ya que es significativamente válido y confiable. Por otra parte, el análisis estadístico permitió interpretar la información para identificar aquellas áreas que en función de sus diferencias y de sus aproximaciones al cumplimiento de criterios del modelo ACAAI, 2008, constituyen fortalezas y debilidades del programa. Finalmente, el plan de mejoramiento elaborado, que se basó en el análisis de las pautas identificadas como debilidades prioritarias (D-) y debilidades potenciales (D+), plasma, de forma concreta, las acciones necesarias para potenciar o mejorar aquellos aspectos que se estimaron oportunos en el momento y espacio de la evaluación y que se encaminan a mejorar la calidad académica de la carrera.

**Palabras clave:** calidad académica; currículo; modelo de evaluación; componentes curriculares; plan de mejora; medición

## Introducción

La evaluación de carreras de pregrado y de instituciones de educación superior es un tema que se ha venido desarrollando ampliamente en Latinoamérica y El Caribe a partir de la década de 1980. A través de variados objetivos y abordajes, estos proyectos de evaluación se enmarcan, por los regímenes nacionales, como uno de los mecanismos para el aseguramiento de la calidad de la educación superior, el cual ha sido uno de los aspectos en el que se fundamenta el logro de la excelencia académica.

Los procesos de evaluación institucional y de carreras en la educación superior en América Latina tienen dos fuentes que están concatenadas. Por una parte, el crecimiento y la diversificación de la oferta educativa de nivel terciario, que ha obligado a los países a establecer sistemas de calidad que permitan garantizar la fe pública y entregar información a los usuarios. Por otra parte, la preocupación de los gobiernos por asegurar el buen uso y optimizar los recursos públicos en economías cada vez más abiertas y competitivas. Como consecuencia de esta situación, en la mayoría de los países se han generado organismos nacionales y agencias acreditadoras, acompañadas de una legislación y modelos de evaluación. Ambos aspectos han tenido como respuesta de las propias universidades la generación de procesos de evaluación interna, los cuales concuerdan con dichos requerimientos nacionales (González, 2005).

Los programas de garantía de calidad en América Latina y el Caribe constituyen ahora una parte fundamental reconocida de la

enseñanza superior, pero es preciso insistir en la integración de los mismos en actividades nacionales, regionales e internacionales, así como también promover el desarrollo de una cultura de la calidad y de trabajo en equipo en los diferentes autores del que hacer académico (Altbach; Reisberg; Rumbley, 2009).

El incipiente enfoque de calidad universitaria que se sostiene en la Universidad de El Salvador (UES) se inicia en el año 2001, momento en el que fue institucionalizada la Comisión Técnica de Evaluación de la Universidad de El Salvador (COTEUES) como órgano responsable de organizar y coordinar los procesos de evaluación institucional, así como de elaborar los instrumentos correspondientes (Reglamento General de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador, 2001, art. 33), suponiendo este hecho una respuesta a las exigencias de la Ley de Educación Superior de El Salvador establecidas en el capítulo VI, artículo 45 de la Ley de Educación Superior de El Salvador (1995). En el período 2001-2002, el COTEUES pasa a formar parte del Sistema Centroamericano de Evaluación y Armonización Académica (SICEVAES) y desde entonces ha venido participando en procesos de auto-evaluación de carreras en la Región Centroamericana e impulsando, pasivamente, este tipo de proyectos a nivel interno de la UES.

En junio de 2008 se inicia la ejecución del programa “Desarrollo de la Calidad Integral de la UES”, coordinado por la Vicerrectoría académica de la UES y apoyado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) a través de la Universidad de Barcelona, mediante un convenio firmado en el año 2007. Con el apoyo de este programa se desarrollaron procesos evaluadores de diferentes carreras y unidades de la UES, todos con diferentes criterios y modelos de evaluación (Convenio de Cooperación UES-AECI, 2007).

En el período 2009-2010 se inicia otro proyecto de evaluación de carreras, esta vez a través de un programa de cooperación con el Ministerio de Educación de El Salvador (MINED) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a la luz del cual ocho carreras de la UES iniciaron procesos de evaluación, tres de ellas con fines de acreditación: Ingeniería Civil, Arquitectura e Ingeniería en Ciencias Agronómicas. De ellas, solo la carrera de Arquitectura, al concluir su proceso de evaluación, se sometió a la acreditación ante la Agencia Centroamericana de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI), en octubre de 2010. Sin embargo, no le fue

otorgada la acreditación. En el año 2013 la Vicerrectoría Académica de la Universidad de El Salvador inicia el proyecto “Plan para la autoevaluación con fines de mejora, gestión de la calidad y acreditación en la Universidad de El Salvador”, el cual está dentro de una de las líneas del plan estratégico 2013-2023 de la Universidad de El Salvador y cuyo objetivo general es mejorar procesos académico-administrativos a través del diseño de procedimientos de evaluación para la mejora de la calidad y el desarrollo universitario.

### **Objetivos**

El objetivo principal del presente trabajo es evaluar el programa de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador para determinar su funcionalidad, su eficiencia y eficacia en función de los objetivos preestablecidos y criterios definidos por el modelo de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI), versión 2008, de tal forma que se obtenga información, objetiva y confiable, que permita orientar la toma de decisiones y los procesos de mejora del programa.

La ACAAI (2008) contempla las siguientes categorías de evaluación: 1. Entorno, 2. Enfoque curricular; 3. Proceso de enseñanza del programa; 4. Investigación y desarrollo tecnológico del programa; 5. Extensión y vinculación del programa; 6. Recursos humanos del programa; 7. Estudiantes del programa; 8. Servicios estudiantiles; 9. Gestión académica; 10. Infraestructura del programa; 11. Recursos de apoyo del programa; 12. Graduados.

Por su parte, los objetivos específicos fueron los siguientes:

- a) Establecer un mecanismo de medición alternativo al propuesto por el modelo ACAAI, versión 2008, que conlleve a sistematizar la evaluación del programa con el objeto de permitir información objetiva y confiable sobre la cual basar la toma de decisiones.
- b) Evaluar sumativamente el programa de Ingeniería Química de la FIA-UES a través de la elaboración de un diagnóstico y del establecimiento de las diferencias entre el sistema de gestión actual de los procesos académicos-administrativos del programa y el sistema que puede derivarse del modelo de acreditación de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI), versión 2008.

c) Evaluar formativamente el programa de Ingeniería Química de la FIA-UES, documentando un plan de mejoramiento como instrumento de apoyo a la gestión de calidad académica del mismo.

### **Método**

La naturaleza de esta investigación, atendiendo a los objetivos planteados, responde a una investigación no experimental o *ex-post-facto*, descriptiva y en su vertiente por encuesta y análisis documental, puesto que, su interés se centró en conocer e identificar las desviaciones del modelo “natural” de calidad curricular desarrollado por un programa académico, con respecto a un modelo de “referencia”, en el marco de un proceso de evaluación de la calidad del currículo de paradigma positivista. Como se trata de un estudio *ex-post-facto*, no se orientó al conocimiento de las causas de la desviación sino más bien al conocimiento del fenómeno propiamente dicho, en su descripción y caracterización. En cuanto al tipo de datos que se obtienen, el diseño responde a una estrategia de tipo transversal, ya que la recolección de los datos se realizó en un único momento temporal (Saravia, 2004; Sarzoza, 2007).

### **Participantes**

La muestra estuvo compuesta por los siguientes participantes:

*Profesores:* El programa de Ingeniería Química de la FIA-UES cuenta, en la actualidad, con un total de diez profesores a tiempo completo (permanentes), y con un tiempo mínimo de laborar en la institución de diez años. Cinco de los diez profesores (42%) poseen grado de maestría (dos en el área de la especialidad, dos en las áreas de administración y ciencias sociales y uno en el área de las ciencias básicas y estadística). Cuatro de los diez profesores han realizado cursos de posgrado en las áreas de la especialidad. En esta investigación se ha tomado como muestra del grupo “Profesores” a nueve de los diez miembros del personal docente, antes descritos, ya que no se consideró en la muestra al docente que tiene a cargo la Dirección.

*Estudiantes:* La población de “Estudiantes” a considerar la constituyó un total de 74 *estudiantes* de 3º, 4º y 5º año de la carrera de Ingeniería Química, activos durante el ciclo lectivo en que se realizó la evaluación. Se considera que en estos niveles los estudiantes cuentan con un conocimiento más claro del plan de

estudios de la carrera que estudian. Es necesario especificar que se excluyeron de la muestra los estudiantes de 1º y 2º año, debido a que se consideró que no disponían de la información y experiencia necesarias en la carrera para responder al instrumento. La muestra estuvo constituida por un total de 33 estudiantes con una distribución por nivel académico que se presenta en la tabla 1. En función del tamaño de la muestra, el error de muestreo fue del 6.5% aproximadamente.

*Egresados:* Para establecer condiciones de homogeneidad en la muestra de *Graduados*, la población a considerar, estuvo constituida por un total de 43 personas que se graduaron con el plan de estudios vigente y que tuvieron el servicio académico del mismo grupo de docentes/implementadores del plan. En la tabla 2 se presenta la distribución de graduados en la población y en la muestra por año durante el período 2007-2009. De acuerdo al tamaño de la muestra recolectada, se estimó que el error de muestreo es del 9.4% aproximadamente.

NIVEL	N total de alumnos	N de alumnos en la muestra
3 <sup>er</sup> año	23	5 (15.2%)
4º año	27	15(45.4%)
5º año	24	13(39.4%)
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>33 (100%)</b>

Tabla 1. Distribución de la muestra de alumnos por nivel académico (Datos: Administración Académica FIA-UES, 2010)

AÑO	N total de egresados	N de egresados en la muestra
2007	13	3 (17.6%)
2008	20	6 (35.3%)
2009	10	8 (47.1%)
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>17(100%)</b>

Tabla 2. Distribución de la muestra de egresados por año período 2007-2009 (Datos: Administración Académica FIA-UES, 2010)

## Instrumentos

Por una parte, en cuanto a los documentos y muestras documentales/registros utilizados en el proceso de evaluación del programa académico, se listan los siguientes:

- Ley de Educación Superior de El Salvador (2004).
- Reglamento General de la Ley de Educación Superior de El Salvador (2009).
- Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador (2007).
- Reglamento General de la ley Orgánica de la Universidad de El Salvador (2001).

- e. Reglamento General de Procesos de Graduación de la Universidad de El Salvador (2001).
- f. Reglamento de la Administración Académica de la Universidad de El Salvador (1989).
- g. Reglamento del Sistema de Unidades Valorativas y de Coeficiente de Unidades de Mérito en la Universidad de El Salvador (2002).
- h. Reglamento de Becas de la Universidad de El Salvador (1994).
- i. Reglamento General de Sistema de Escalafón del Personal de la Universidad de El Salvador (2003).
- j. Reglamento General del Proceso de Ingreso de Aspirantes a Estudiar en la Universidad de El Salvador (2005).
- k. Reglamento General de Proyección y Servicio Social de la Universidad de El Salvador (2010).
- l. Catálogo profesiográfico.
- m. Hoja web del programa académico (<http://www.fia.ues.edu.sv/web/quimica>).
- n. Documento Oficial del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Química de la FIA-UES (1998).
- o. Programaciones didácticas.
- p. Programas analíticos de las asignaturas.
- q. Evaluaciones del desempeño docente.
- r. Registro general de calificaciones.
- s. Registros estadísticos de la Administración Académica.
- t. Registros que evidencien la asignación de recursos al programa.
- u. Registros de seguimiento del proceso enseñanza – aprendizaje.
- v. Análisis de los documentos oficiales e informes procedentes de los encuentros o reuniones profesionales realizadas, que recogen informaciones de un amplio periodo de tiempo.

Por otra, los instrumentos utilizados para la recolección de la información en esta investigación, se encuentran divididos en función de los grupos de objetivos, estos se describen a continuación:

**i) Instrumentos asociados al grupo de objetivos referentes a la evaluación:**

*Cuestionario basado en el protocolo de evaluación de programas establecido por el modelo ACAAI, versión 2008:* El objetivo principal de la construcción de este cuestionario fue determinar la valoración que las fuentes del currículo (Profesores, Estudiantes y Graduados) realizan sobre el “Ser” y el “Deber Ser” de la gestión del programa

de Ingeniería Química. De acuerdo a lo anterior, en cada enunciado se plantean dos cuestiones: *grado de cumplimiento* y *nivel de pertinencia*, el *grado de cumplimiento* se refiere a la medida en que se considera que el aspecto está implementado o desarrollado en el programa de Ingeniería Química de la FIA-UES, mientras que el *nivel de pertinencia* es la medida en que se considera que un aspecto es indispensable y oportuno a realizar para que el programa satisfaga las necesidades y expectativas de formación profesional y de desarrollo de la sociedad, de acuerdo a la siguiente escala de valoración:

*Grado de cumplimiento: Ninguno (1):* El programa de Ingeniería Química no cumple con el aspecto evaluado; *Bajo (2):* El programa de Ingeniería Química cumple parcialmente con el aspecto evaluado; *Medio (3):* El programa de Ingeniería Química cumple moderadamente con el aspecto evaluado; *Alto (4):* El programa de Ingeniería Química cumple excelentemente el aspecto evaluado.

*Nivel de Pertinencia: Nada (1):* El aspecto evaluado no es necesario, por lo que es nada importante para la calidad del programa de Ingeniería Química; *Poco (2):* El aspecto evaluado es poco importante para la calidad del programa de Ingeniería Química; *Bastante (3):* El aspecto evaluado es bastante importante para la calidad del programa de Ingeniería Química; *Mucho (4):* El aspecto evaluado es muy importante para la calidad del programa de Ingeniería Química.

De acuerdo al modelo ACAAI, versión 2008, se analizan doce variables o dimensiones de calidad durante la evaluación de un programa formativo, las que son entendidas en el mismo como "Categorías", estas son: 1. Entorno; 2. Enfoque curricular; 3. Proceso educativo; 4. Investigación y desarrollo tecnológico; 5. Extensión y vinculación; 6. Recursos humanos; 7. Estudiantes; 8. Servicios estudiantiles; 9. Gestión de programa; 10. Infraestructura; 11. Recursos de apoyo; 12. Graduados. Cada variable (Categoría) en el modelo ACAAI, versión 2008, está compuesta por un conjunto de sub-dimensiones que para el modelo se entienden como "Componentes". Estos son medidos a través de "pautas" (indicadores) que se refieren a directrices o reglas provenientes de las buenas prácticas aceptadas internacionalmente en los programas de ingeniería y arquitectura para cada componente (ACAAI, 2008).



*Lista de recolección de documentación, registros y estadísticas:* El objetivo de este instrumento fue estructurar la recolección y verificación de los documentos que complementan el análisis de las categorías para su valoración, así como apoyar el análisis de la validez de criterio. Se construyó basado en el protocolo de evaluación de programas establecido por el modelo ACAAI, en la versión 2008, a partir de los anexos E y F del manual de acreditación (ACAAI, 2008).

**ii) Instrumentos asociados al grupo de objetivos referentes a la mejora:**

*Instrumento para la Identificación de fortalezas y potenciales de mejora del plan de estudios:* Este instrumento se construyó con el objetivo de permitir una identificación objetiva de las fortalezas y potenciales de mejora, partió del listado de pautas siempre en el esquema de *categorías* y *componentes* del modelo ACAAI, versión 2008. En este instrumento se colocaron espacios para verter información estadística obtenida para grado de cumplimiento como son el intervalo de confianza y el promedio de la valoración de las pautas, utilizando la siguiente escala de valor:

*Promedio redondeado para la pauta = 4.0:* se considera que el punto constituye una fortaleza para el programa. Se simbolizará como F+.

*Promedio redondeado para la pauta = 3.0:* A pesar de ser un punto potencialmente fuerte, si la Dirección del Programa lo considera oportuno, se podrán desarrollar actividades al respecto. Se simbolizará como F-.

*Promedio redondeado para la pauta = 2.0:* Se considera un punto potencialmente débil, el cual requiere mejorarse o comenzar a prestarle atención por parte de la Dirección del programa. Se simbolizará como D+.

*Promedio redondeado para la pauta = 1.0:* Es considerado potencial de mejora prioritario para el programa. Se simbolizará como D-.

*Plan de mejora:* Como instrumento para elaborar el plan de mejora se utilizó el propuesto en el Marco General para el Establecimiento, Seguimiento y Revisión de Planes de Mejora de la Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, el cual despliega los siguientes elementos (AQU Catalunya, 2005): Acciones de mejora; Tareas; Responsables de tarea; Período de ejecución; Recursos necesarios; Financiamiento; Indicador de seguimiento; Responsables de seguimiento.

## Procedimiento

El procedimiento seguido en este estudio estuvo integrado por las siguientes tres etapas:

*Planificación:* Esta etapa partió de una investigación bibliográfica, la cual proporcionó las bases necesarias para seleccionar los criterios y el modelo para evaluar el plan de estudios. En esta etapa se diseñaron los instrumentos para recolectar y analizar la información. Así mismo se diseñaron la muestra, los procesos de recolección de información y las herramientas estadísticas necesarias para el análisis de datos.

*Recolección de la información:* La recolección de información se llevó a cabo mediante un cuestionario diseñado, que tomó como base los criterios y pautas del modelo de ACAAI, versión 2008. Se realizó, además, una recolección estructurada (en base al modelo) de evidencia documental, así como también, se llevaron a cabo entrevistas específicas. La muestra de Estudiantes que llenó el instrumento, estuvo representada por los estudiantes que asistieron a las sesiones de clase de las materias que son representativas de cada nivel (3º, 4º y 5º), la semana y el día que se pasaron los instrumentos, cumpliendo con el tamaño de muestra mínimo requerido el cuál fue establecido en base al número de la población objetivo y a un error de muestreo aceptable. La muestra de Egresados fue obtenida contactándolos a sus correos electrónicos o personalmente; 17 de 43 egresados devolvieron el instrumento lleno, con lo cual se cumplió también con el mínimo de muestra requerido para un error de muestreo aceptable. Los Profesores fueron consultados en su totalidad.

*Análisis de la información:* El análisis de la información y las herramientas estadísticas utilizadas están integrados en función de los objetivos y resultados que se esperaban en la investigación, tal como se muestra en la tabla 3. El tratamiento estadístico de los datos se desarrolló utilizando principalmente el software estadístico *R* y hoja de cálculo Excel.

Objetivo	Resultado	Estrategia / herramientas estadísticas utilizadas
Establecer un mecanismo que sistematice la evaluación del programa con el objeto de permitir información objetiva y confiable sobre la cual basar la toma de decisiones.	Desarrollo de un sistema válido y confiable para evaluar periódica y sistemáticamente al programa de Ingeniería Química de la FIA-UES.	Análisis de fiabilidad del instrumento elaborado/Obtención de índices estadísticos de Alpha de Cronbach. Análisis de la validez de contenido, constructo y criterio del instrumento elaborado/Análisis factorial exploratorio y confirmatorio.
Evaluar sumativamente el programa de Ingeniería Química de la FIA-UES a través de la elaboración de un diagnóstico y del establecimiento de las diferencias entre el sistema de gestión actual de los procesos académicos del programa y el sistema que puede derivarse del modelo (ACAAI, 2008).	Identificación de las diferencias y aproximaciones del sistema de gestión actual del programa con respecto a los criterios del modelo ACAAI, 2008.	Análisis de homogeneidad de las respuestas entre grupos/Modelo lineal general/Análisis multivariado de la varianza. Identificación de pautas que constituyen debilidades, debilidades potenciales, fortalezas potenciales y fortalezas/Análisis de campo de fuerzas/Análisis FODA interno (FD)/Técnicas de priorización. Tablas de contingencia entre grado de cumplimiento y nivel de pertinencia.
Evaluar formativamente el programa de Ingeniería Química de la FIA-UES, documentando un plan de mejoramiento como instrumento para la gestión de la calidad académica del programa.	Plan de mejoramiento del programa de Ingeniería Química de la FIA-UES.	Identificar líneas estratégicas de mejora del programa/Análisis de afinidad. Elaborar la planificación/Técnicas de diseño de planes de mejora.

*Tabla 3. Síntesis de los resultados, estrategias y herramientas de obtención de los mismos para la investigación*

## Resultados

a) *Proceso de evaluación para la gestión de la calidad del plan de estudios.* En la tabla 4 se presenta la fiabilidad según dimensiones y sujetos de evaluación tanto para grado de cumplimiento (GC) como para nivel de pertinencia (NP). Como puede observarse, para la mayor parte de categorías y grupos, los valores indican una consistencia interna de moderada a alta y por tanto, se considera que la confiabilidad en la aplicación del instrumento es aceptable. Es de resaltar que los valores del coeficiente, para grado de cumplimiento en las categorías enfoque curricular/grupo profesores y recursos humanos/grupo graduados, indican una baja consistencia interna. De igual forma, sucede con los valores del coeficiente para

nivel de pertinencia en la categoría proceso educativo/grupo estudiantes. Sin embargo, cuando se analiza la escala completa haciendo distinción solo por grupos (ver tabla 4), puede observarse, que los coeficientes para todos los grupos indican una alta confiabilidad por lo que se ha considerado que el efecto de la baja consistencia en las valoraciones antes mencionadas es poco significativa.

	Cumplimiento	Pertinencia
Profesores	.971	.964
Graduados	.969	.974
Alumnos	.956	.955

CATEGORIAS/ DIMENSIONES	E		G		P	
	GC	NP	GC	NP	GC	NP
Entorno	.638	.824	.827	.793	.854	.623
Enfoque curricular	.802	.877	.708	.706	<b>.453<sup>a</sup></b>	.646
Proceso educativo	.819	<b>.428<sup>a</sup></b>	.858	.754	.855	.914
Investigación y desarrollo tecnológico	.793	.883	.932	.951	.786	.660
Extensión y vinculación	.822	.808	.803	.865	.851	.962
Recursos Humanos	.810	.832	<b>.267<sup>a</sup></b>	.817	.705	.862
Estudiantes	.855	.792	.898	.820	.793	.835
Servicios estudiantiles	.633	.832	.868	.720	.838	.892
Gestión del programa	.877	.908	.962	.923	.873	.807
Infraestructura	.810	.832	<b>.267<sup>a</sup></b>	.817	.705	.862
Recursos de apoyo	.855	.792	.898	.820	.793	.835
Graduados	.786	.676	.870	.506	.915	.864

P = Profesores; E = Estudiantes; G = Graduados; <sup>a</sup> indica baja confiabilidad

Tabla 4. a) Alpha de Cronbach general por grupo para cumplimiento y pertinencia; b) Fiabilidad desagregada por Subdimensiones y Sujetos de evaluación para cumplimiento y nivel de pertinencia

En general el cuestionario aplicado reveló una fiabilidad general para “Grado de cumplimiento” de .962 (alta fiabilidad), y para “Nivel de pertinencia” de .964 (alta fiabilidad), valores que indican una alta consistencia interna del instrumento, independientemente de la extensión/densidad del mismo y la heterogeneidad de la muestra.

La validez de contenido del instrumento está fundamentada en el hecho que para su elaboración se utilizaron los criterios de evaluación establecidos en el modelo de la ACAAI (2008), el cual fue elaborado por un panel de expertos pertenecientes a las Comisiones Técnicas de Ingeniería y Arquitectura de ACAAI. Se

consideró que este modelo constituía un buen punto de partida al aportar los elementos básicos e indispensables para evaluar el diseño básico y la implantación de un programa formativo del área de las ingenierías, esto propició que el cuestionario se ajustara lo máximo posible a las particularidades del programa evaluado.

Igualmente, se realizó un estudio de la *validez de constructo*, sometiendo el cuestionario a un análisis factorial, cuya aplicación se justificó tanto para *grado de cumplimiento* como para *nivel de pertinencia* de acuerdo a los resultados de las pruebas estadísticas multivariantes: *análisis de la matriz de correlaciones*, *prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)*, prueba de esfericidad de *Bartlett* y análisis de residuos.

A partir del análisis factorial de los datos obtenidos, se observó la existencia de variaciones con respecto a las previsiones teóricas, ya que no fue posible separar ni lograr una estructura factorial que coincidiera exactamente con la estructura de subdimensiones (componentes) que, de acuerdo al modelo ACAAI, se establecen para cada categoría. No obstante, en términos generales, se pudo observar que los resultados del análisis factorial para cada una de las doce categorías, en las áreas de *cumplimiento* y *pertinencia*, permiten evidenciar la existencia de las dimensiones del modelo ACAAI, y que los elementos del cuestionario incluidos para medir las diferentes variables miden en efecto los rasgos considerados.

La *validez de criterio* de tipo concurrente del instrumento se determinó estableciendo la existencia de diferencias significativas entre las valoraciones hechas por la aplicación del instrumento a los grupos de *Profesores*, *Estudiantes* y *Graduados*, y la valoración del instrumento basada en la recolección y observación sistemática e *in situ* de evidencias documentales. Para esta validación solo fueron tomadas en cuenta aquellas pautas que se pueden comparar con evidencias documentales concretas. Otra consideración es que se utilizaron únicamente los resultados obtenidos para el área de cumplimiento del cuestionario aplicado. El grupo para el cual el instrumento evidencia menor *validez de criterio* es el grupo “*Graduados*”, ya que presentó 19 diferencias significativas al 5% de 29 posibles diferencias (65% de diferencias significativas respecto al total). A este grupo le sigue el grupo “*Estudiantes*” con 17 diferencias significativas al 5% (57% de diferencias significativas respecto al total). El grupo “*Profesores*” presentó nueve diferencias

significativas al 5% con respecto a las 29 medidas directas (31% de diferencias significativas respecto al total).

De esta forma, tras realizar los estudios de fiabilidad y validez, se puede evidenciar que el mecanismo de evaluación del programa planteado en esta investigación, refleja los elementos necesarios para generar información objetiva y confiable sobre la cual los gestores del programa pueden basar la toma de decisiones para la mejora del mismo. Por otra parte, de acuerdo con los resultados obtenidos de la validez de criterio, el grupo que generó respuestas con mayor validez fue el grupo “Profesores”, lo que puede ser consecuencia de que este grupo posee un mayor conocimiento del programa y de sus elementos de gestión.

b) *Diagnóstico del modelo actual de gestión del programa con respecto al modelo ACAAI (2008)*. El análisis estadístico, que incluyó herramientas de estadística descriptiva, estimación de parámetros y contrastes de hipótesis, a través del modelo lineal general, permitió interpretar la información para identificar aquellas áreas que, en función de sus diferencias y de sus aproximaciones al cumplimiento de criterios del modelo ACAAI, constituyen fortalezas y debilidades del programa. Esta identificación, requirió aclarar, con anterioridad, la naturaleza de la heterogeneidad de las respuestas entre los grupos para las pautas con diferencias significativas al 5%, observándose que, para el *grado de cumplimiento* se tienen 19 de 36 pautas cuyas respuestas traslaparon entre los bloques indicadores de fortalezas y debilidades. El análisis de estas pautas como puntos débiles ó fuertes requirió de verificación documental (cubierta en la validación de criterio) y del consenso con el equipo de docentes coordinadores de áreas y con el Director del programa. Por otra parte, en lo relativo al *nivel de pertinencia* se pudo observar que para todas las pautas que presentan diferencias de las respuestas entre los grupos, la situación esperada está dentro la escala de bastante a muy importante, por lo tanto no se requirió verificación. En la tabla 5 se presenta el resumen de las calificaciones como debilidades (D-), debilidades potenciales (D+), fortalezas potenciales (F-) y fortalezas (F+), alcanzadas por las pautas y componentes en cada categoría, considerando la escala propuesta.

CATEGORIA/DIMENSION	F+	F-	D+	D-
Entorno	1/12(8%)	8/12(67%)	3/12(25%)	0/12(0%)
Enfoque curricular	2/14(14%)	7/14(50%)	5/14(36%)	0/14(0%)
Proceso educativo	2/16(12.5%)	9/16(56%)	5/16(31%)	0/16(0%)
Investigación y desarrollo tecnológico	2/8(25%)	0/8(0%)	6/8(75%)	0/8(0%)
Extensión y vinculación	0/5(0%)	1/5(20%)	4/5(80%)	0/5(0%)
Recursos Humanos	3/12(25%)	1/12(8%)	8/12(67%)	0/12(0%)
Estudiantes	3/11(27%)	4/11(36%)	4/11(36%)	0/11(0%)
Servicios estudiantiles	4/10(40%)	2/10(20%)	4/10(40%)	0/10(0%)
Gestión del programa	4/17(24%)	4/17(24%)	9/17(53%)	0/17(0%)
Infraestructura	0/9(0%)	2/9(22%)	7/9(78%)	0/9(0%)
Recursos de apoyo	2/13(15%)	3/13(23%)	8/13(62%)	0/13(0%)
Graduados	0/3(0%)	1/3(33%)	1/3(33%)	1/3 (33%)
<b>Totales</b>	<b>21/130</b>	<b>44/130</b>	<b>64/130</b>	<b>1/130</b>
	<b>16.2%</b>	<b>33.8%</b>	<b>49.2%</b>	<b>0.8%</b>

Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de fortalezas y potenciales de mejora por categoría para el programa de Ingeniería Química de la FIA-UES

Como puede observarse el 49.2% de las pautas es referida a debilidades potenciales (D+). Las categorías “Extensión y vinculación del programa” (80%) e “Infraestructura” (78%) presentan el mayor porcentaje relativo de debilidades potenciales, seguidas de las categorías “Investigación y desarrollo tecnológico del programa” (75%) y “Recursos humanos del programa” (67%). Estas pautas requieren mejorarse y prestarles atención a corto plazo para asegurar la calidad del mismo de acuerdo al modelo ACAAI, versión 2008. Únicamente la categoría “Graduados” presenta una debilidad prioritaria (D-), la cual debe atenderse de inmediato. El 33.8% de las pautas representan fortalezas potenciales (F-), estos aspectos deben ser atendidos, probablemente para que trasciendan al grado de fortaleza. Si no se les presta atención a mediano plazo se corre el riesgo de que estos aspectos se conviertan en debilidades. El 16.2% de las pautas constituyen fortalezas (F+). La categoría “Servicios estudiantiles” es la que presenta el mayor porcentaje relativo de fortalezas. Algunos de estos aspectos pueden focalizarse como objetos de mejora a largo plazo.

c) *Priorización de acciones y diseño del plan de mejora de la calidad del programa.* La propuesta de acciones para la mejora, etapa precedente a la *priorización para la acción* sobre las debilidades, debilidades potenciales e *identificación del grado de positividad* de las fortalezas del programa, las que fueron realizadas a partir del

análisis de distribución conjunta de los resultados de las valoraciones entre el *grado de cumplimiento* y el *nivel de pertinencia*, permitieron identificar, a través de un *análisis de afinidad*, siete líneas estratégicas sobre las cuales fundamentar la planificación para la mejora de la gestión de la calidad del programa: 1. Desarrollo de documentación; 2. Investigación y diagnóstico; 3. Medición y seguimiento de procesos; 4. Capacitación; 5. Comunicación y divulgación; 6. Revisión y mejora del currículo; 7. Gestión y desarrollo del programa. En la tabla 6 se presenta un extracto del diagrama de afinidad elaborado para las categorías “1. Entorno” y “2. Enfoque curricular” en las líneas estratégicas “Investigación y diagnóstico”, “Revisión y mejora del currículo” y “Gestión y desarrollo del programa”.

<b>Clasificación de la acción</b>	<b>1. Entorno</b>	<b>2. Enfoque curricular</b>
<b>Revisión y mejora del currículo</b>	Elaborar el perfil de ingreso de los estudiantes al programa. (2.9). Establecer mecanismos para conocer el perfil real de ingreso del estudiante. (2.9) Analizar los perfiles de permanencia y egreso existentes. (2.9)	Sistematizar la revisión y coordinación de los contenidos de los programas de los cursos. (2.8) Sistematizar la revisión y mejora curricular. (2.8)
<b>Investigación y diagnóstico</b>	Identificar los elementos del entorno del programa. (2.6) Hacer un diagnóstico para evaluar la satisfacción de los empleadores e instituciones con respecto al programa, a través de sus graduados, proyectos de trabajos de grado, investigaciones, servicio social, otros. (2.8)	Realizar una investigación del contexto actual, así como de las tendencias a futuro del desarrollo del programa. (2.7) Actualizar la investigación de mercado laboral que fue realizada en el año 2004. (2.7)

*Tabla 6. Extracto de Diagrama de afinidad de las acciones de mejora planteadas para las líneas estratégicas Revisión y Mejora del Currículo y Gestión y Desarrollo del Programa, categorías: Entorno y Enfoque Curricular*

En la tabla 7 se presenta un extracto del plan de mejora para la línea estratégica “Revisión y Mejora del Currículo”.



<b>AREA: REVISIÓN Y MEJORA DEL CURRÍCULO</b>							
<b>OBJETIVO:</b> Obtener elementos que permitan analizar la calidad del plan de estudios del programa de Ingeniería Química de la FIA – UES, en cuanto a su planificación, organización y control y de esta forma mejorar o modificar el mismo a través de la definición de los objetivos necesarios y de la evaluación de las necesidades de nuevos planteamientos curriculares.							
<b>Acciones de mejora</b>	<b>Tareas</b>	<b>Responsables de tarea</b>	<b>Periodo de ejecución</b>	<b>Recursos necesarios</b>	<b>Financiamiento</b>	<b>Indicador de seguimiento</b>	<b>Responsables de seguimiento</b>
Sistematizar y coordinar la revisión de los contenidos de los programas de los cursos. (2.8)	a) Establecer un calendario de reuniones periódicas de los profesores de la titulación por curso y por bloques temáticos. b) Dar instrucciones para realizar investigación de actualización de cursos. c) Revisión sistematizada y coordinada de contenidos. d) Dar formato e instrucciones para elaborar programas actualizados de las materias. e) Colectar y realizar procesos de validación.	Sub-Director(a) del programa	6 meses	Recursos de oficina	Recursos asignados al programa	Registro de las reuniones	Director (a) del programa

Tabla 7. Extracto del plan de mejora, línea estratégica: Revisión y Mejora del Currículo

## Conclusiones

Aunque la frecuencia de debilidades potenciales es la más alta (49.2%), estas se concentran principalmente en las siguientes seis categorías: “Extensión y Vinculación (categoría 5)”, “Infraestructura (categoría 10)”, “Investigación y desarrollo tecnológico (categoría 4)”, “Recursos humanos (categoría 6)”, “Recursos de apoyo (categoría 11)” y “Gestión del programa (categoría 9)”. Al revisar la clasificación detallada de las pautas como fortalezas y debilidades, se observó que la mayor parte de debilidades potenciales son relativas a la creación, planificación y gerencia de estrategias de proyección y adaptación del programa con respecto a las tendencias de la educación superior y que están vinculadas a los cambios acelerados que caracterizan la actual Revolución Científico Técnica y a los procesos de Desarrollo Sostenible relacionados con la globalización y la neo-globalización,

que influyen en las estructuras de la sociedad y con ello, en las Instituciones de Educación Superior (Didriksson, 2008; Estrada; Pantoja; Reyes, 2002). Algunas de las debilidades potenciales identificadas en estas categorías, principalmente en las categorías 4 y 6, están relacionadas con el desarrollo del personal académico en lo relativo a la mejora de sus funciones y capacidades para la docencia e investigación. La formación docente e investigadora permite que el personal académico, además de ser especialista en los contenidos de su área de conocimiento, no se desvíe del principal propósito de la enseñanza, que es el aprendizaje del alumnado (Herrera; Fernández; Rodríguez; Trujillo, 2011).

Es importante señalar que la implantación de las estrategias de acción sobre estos potenciales de mejora deben ser vistos organizacionalmente, en donde el papel que juegue la universidad se concentre tanto en la definición de prioridades como en la creación de procesos estructurados al respecto de la investigación y la docencia que realiza, como motores de la producción y transferencia del conocimiento como bien público, como un bien social (Didriksson, 2008).

En cuanto a las categorías “Entorno (categoría 1)”, “Enfoque curricular (categoría 2)” y “Proceso de enseñanza-aprendizaje (categoría 3)”, se observa que las fortalezas y fortalezas potenciales están asociadas principalmente a la implantación del currículo actual, es decir al desarrollo del “Ser” del plan de estudios vigente en sus niveles macro, meso y micro (Bolaños; Molina, 2001). Mientras que las debilidades potenciales de estas categorías se concentran principalmente en aspectos relacionados con la evaluación y mejora del plan de estudios vigente, en las innovaciones y mejoras del proceso de enseñanza-aprendizaje y en la formación docente del profesorado para lograr dichas mejoras e innovación. Este comportamiento no es diferente al mantenido en la Región latinoamericana que, si bien es cierto se tienen en curso una amplia diversidad de procesos de reforma de sus sistemas terciarios, estos se relacionan principalmente con las formas de gobierno universitarios; las tecnologías de información y comunicación; la estructura y el funcionamiento; los procesos de evaluación y acreditación; el desarrollo humano del personal (sueldos, beneficios, otros); el rendimiento estudiantil y las formas de financiamiento universitario. Dichos procesos de reforma, aunque positivos, no toman como pieza clave al currículo y su diseño, por lo

que están muy lejos de significar una transformación académica de fondo de la educación superior en la Región, siendo lo que Tunnermann (2007) marca como “una de las grandes debilidades de la educación latinoamericana”.

En lo relativo a las categorías “Estudiantes (categoría 7)”, “Servicios estudiantiles (categoría 8)” y “Graduados (categoría 12)”, se observa que las fortalezas y fortalezas potenciales están asociadas principalmente al hecho de tratarse de una institución de carácter público, con 174 años de funcionamiento, que posee una legislación y reglamentación completamente definida y una participación estudiantil activa en los órganos de gobierno de la institución con el 33.3% de representación. Puede observarse que las debilidades potenciales detectadas en las categorías 7 y 8 están asociadas principalmente a deficiencias en la conceptualización y mecanismos de comunicación de elementos curriculares como perfil de ingreso, análisis de las características de los estudiantes, extensión social y vinculación. Para que los Estudiantes se conviertan en una fuente curricular óptima, sus aportes no deben asumirse de manera aislada sino en una forma integrada con los aportes de las otras dos fuentes como son el contexto socio-cultural y las áreas del saber (Bolaños; Molina, 2001). La mejora sustancial en la categoría “Estudiantes” debe orientarse al proceso formativo el cual debe ser capaz de concienzar al Estudiante como participante activo de su proceso formativo, responsable de su aprendizaje (que es el producto), viendo a la vez al docente como un “gestor” y copartícipe en el logro de la optimización del proceso enseñanza-aprendizaje y en general del desarrollo curricular (Pichardo; García; De la Fuente; Justicia, 2007).

La categoría “Graduados (categoría 12)” es la única categoría que presenta una debilidad fuerte, y es relativa a la no existencia de mecanismos para el seguimiento de graduados del programa. Los estudios de seguimiento de graduados deben cumplir una función mucho más amplia que la de proporcionar información estadística acerca del desempeño profesional, opiniones y sugerencias acerca de la calidad de la educación recibida y de las nuevas demandas del mercado laboral y del medio social. El seguimiento continuo y sistemático de los Graduados debe servir como una estrategia de evaluación y retroalimentación, convirtiendo al Graduado en un elemento generador activo del currículo, que contribuya a enfocar la pertinencia y calidad de los programas y

currículos, permitiendo a las instituciones de educación superior formular políticas de mejoramiento o direccionamiento institucional (Bolaños; Molina, 2001; De Becerra; Morales; Aldana; Sabogal; Ospina, 2008; Jaramillo; Giraldo; Ortiz, 2006).

El modelo utilizado en esta investigación, el modelo ACAAI (2008), es un modelo de evaluación para la acreditación de programas de ingeniería y arquitectura, con predominio de la evaluación sumativa. Sin embargo, el problema de contar con un modelo de evaluación que conlleve a la mejora y a la gestión de la calidad, y que sea coherente al ámbito de la educación superior (Bolívar, 1999), puede presentar, de acuerdo con esta investigación, una alternativa de solución al enfocar el proceso de medición, (utilizando el modelo ACAAI, versión 2008), con el predominio de la evaluación formativa (para la mejora) y con elementos de conexión al trinomio de los procesos gerencia-evaluación-planificación (Villarroel, 2005).

El plan de mejora propuesto en esta investigación ha permitido el diseño de acciones que se consideran pertinentes para eliminar o aminorar las debilidades detectadas en la evaluación y que pueden tomarse como un punto de partida para la planificación, desarrollo y en general para la gerencia de los componentes curriculares del programa formativo actual (AQU Catalunya, 2005a y b; Martínez, 1997). Sin embargo, la implantación del plan de mejora requerirá del manejo de tres aspectos fundamentales: el primero está relacionado con la aclaración del contexto de la evaluación en cuanto a sus alcances y limitaciones, los mecanismos de implantación y los mecanismos de seguimiento y control de la implantación del plan. El segundo aspecto consiste en desarrollar sistemas de comunicación eficientes y efectivos. Finalmente, el tercer aspecto es el fomento del trabajo en equipo (Pulido, 2005).

## Referencias

Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI) (2008). *Manual de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería*. Recuperado de <http://www.acaaai.org.pa/>

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU Catalunya) (2005a). *Guía de evaluación interna de enseñanzas universitarias*. Recuperado de [www.aqucatalunya.org](http://www.aqucatalunya.org)

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU Catalunya) (2005b). *Marco general para el establecimiento, el*

seguimiento y la revisión de los planes de mejora. Recuperado de [www.aquacatalunya.org](http://www.aquacatalunya.org)

Altbach, P. G.; Reisberg L.; Rumbley, L. E. (2009). *Tras la pista de una revolución académica: Informe sobre las tendencias actuales, resumen ejecutivo para la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, organizada por la UNESCO en 2009*. París, Francia: Talleres de la UNESCO.

Bolaños, G.; Molina, Z. (2001). *Introducción al currículo*. San José, Costa Rica: EUNED CR.

Bolívar, A. (1999). La educación no es un mercado. Crítica de la "Gestión de Calidad Total". *Aula de innovación educativa*, 83(84), 77-82.

De Becerra, A. G.; Morales, G. F.; Aldana, J. R.; Sabogal, C. F.; Ospina, A. A. (2008). Seguimiento a egresados. Su importancia para las instituciones de educación superior. *Revista Teoría y Praxis Investigativa*, 3(2), 61-65.

Didriksson, A. (2008). Contexto global de la educación superior en América Latina y El Caribe. En IESALC–UNESCO, *Tendencias de la educación superior en América Latina y El Caribe* (pp. 21-54). Bogotá (Colombia): Panamericana Formas e Impresos.

Estrada, C. R.; Reyes, I. R.; Pantoja, M. F. (2002). Tendencias de la educación superior en América Latina. *Revista Pedagógica Universitaria*, 7(3), 47-57.

González, L. (2005). *El impacto del proceso de evaluación y acreditación en las universidades de América Latina*. Recuperado de [www.cedus.cl/files/Impacto\\_Evaluación\\_Acreditación\\_Ues\\_AL.pdf](http://www.cedus.cl/files/Impacto_Evaluación_Acreditación_Ues_AL.pdf)

Herrera, L.; Fernández, A. M.; Caballero, K.; Trujillo, J. M. (2011). Competencias docentes del profesorado novel participante en un proyecto de mentorización. Implicaciones para el desarrollo profesional universitario. *PROFESORADO. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(3), 1-29.

Jaramillo, A.; Giraldo, P. A.; Ortiz, C. J. (2006). Estudios sobre Egresados experiencia de la universidad EAFIT. *Revista Universidad EAFIT*, 42(141), 111-124.

Ley de Educación Superior (2004). *Decreto legislativo Nº 48*. San Salvador (El Salvador): Asamblea Legislativa de la República de El Salvador.

Martínez, E. (1997). *Evaluación en la educación superior*. Recuperado de <http://www.empvirtual.com/datampu/Planest/martinezedsup.pdf>

Pichardo, M. M.; García, B. A.; De la Fuente, A. J.; Justicia, J. F. (2007). El estudio de las expectativas en la universidad: análisis de trabajos empíricos y futuras líneas de investigación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(1), 5-6. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol9no1/contenido-pichardo.html>

Pulido, G. H. (2005). *Calidad total y productividad* (2ª Ed.). México: McGraw – Hill Interamericana.

Saravia, G. M. (2004). *Evaluación del Profesorado Universitario. Un enfoque desde la Competencia Profesional* (Tesis doctoral, Universidad de Barcelona).

Sarzoza, H. S. (2007). *Enfoques de aprendizajes y formación en competencias en la educación superior*. Granada: Editorial de la Universidad de Granada.

Tünnermann, C. (2007). *La evaluación y acreditación de la calidad en América Central*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2099/7547>

Villarroel, C. (2005). Gerencia, planificación y evaluación universitarias. *La Revista Venezolana de Educación (Educere)*, 9(31), 513-522.

---

<sup>1</sup> ***Evaluation of the model of quality management of the career of Chemical Engineering of the Faculty of Engineering and Architecture at the University of El Salvador***

Recibido: 25/07/2015

Aceptado: 07/09/2015

<sup>2</sup> Doctora.

Universidad de Granada (España).

E-mail: [luciaht@ugr.es](mailto:luciaht@ugr.es)

<sup>3</sup> Doctora.

Universidad de El Salvador (San Salvador, El Salvador).

E-mail: [tania.torres@fia.ues.edu.sv](mailto:tania.torres@fia.ues.edu.sv)