

Hacia una evaluación de programas académicos de informática, computación y tecnologías de información, aplicando un enfoque de mejora continua de procesos

Jorge Aguilar Cisneros

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
21 sur #1103, Col. Santiago, Puebla, Pue. México
jorge.aguilar@upaep.mx

Fecha de recepción: 18 septiembre 2014

Fecha de aceptación: 21 de octubre 2014

Resumen

Actualmente, el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. (CONAIC), entre otras actividades, realiza procesos de evaluación con fines de acreditación a programas del área de Informática, Computación y Tecnologías de la Información. CONAIC otorga, como resultado de sus evaluaciones, la acreditación o no acreditación de las Instituciones evaluadas. En este artículo, se propone una forma alternativa de implementar y evaluar las Categorías (Procesos) definidas por CONAIC, para ello, se toman como base diferentes estándares nacionales e internacionales de definición, implementación y evaluación de procesos. En este sentido y bajo un enfoque de mejora continua de procesos, se propone el uso de 5 niveles de madurez para CONAIC, para el nivel 1 se muestra un ejemplo de implementación y evaluación de productos de trabajo y prácticas base que demuestren el cumplimiento o no cumplimiento de este nivel de madurez.

Palabras Clave

Calidad, Evaluación de Procesos, Niveles de Madurez, Mejora de Procesos.

Summary.

Currently, the National Council of Accreditation in Informatics and Computing A.C. (known as CONAIC in Spanish), amongst other activities, implements evaluation processes that aim to accredit informatics, computer science and information technology programs. After evaluating an institution, CONAIC can grant or refuse accreditation to the institution depending on the results of its evaluations. In this article, an alternative form of implementing and evaluating the categories (processes) defined by CONAIC is proposed which is based on different national and international standards of process definition, implementation and evaluation. In that sense and with a focus on continuous process improvement, it is proposed that CONAIC uses 5 levels of maturity. For the first level, an example is shown of the implementation and evaluation of work outcomes and basic practices that demonstrate the compliance or non-compliance with that level of maturity.

Keywords

Quality, Process evaluation, Level of maturity, Process improvement.

1. Introducción

Actualmente existen diferentes organismos de acreditación de programas académicos entre los que se encuentra CONAIC, que fue constituido formalmente el 12 de marzo de 1997 [9], con el objetivo de acreditar programas académicos en informática y computación que cumplieran con los estándares de calidad establecidos por el Consejo. Actualmente, CONAIC no contempla la evaluación de programas académicos mediante niveles de madurez de sus procesos, en su lugar, emite los resultados de evaluación de programas académicos como: acreditado o no acreditado, a diferencia de otros organismos, como por ejemplo, CIEES que sí cuenta con diferentes niveles.

Los niveles que define CIEES [10] son del 1 al 3. Nivel 1, programas que tienen posibilidad de lograr acreditación en un plazo de 1 a 2 años, teniendo un grado apreciable de desarrollo y consolidación. Nivel 2, programas que tienen posibilidad de lograr la acreditación en el mediano plazo de 2 a 3 años, con un grado intermedio de desarrollo. Nivel 3, programas que tienen posibilidad de lograr la acreditación en el largo plazo, con un grado deficiente o muy deficiente de desarrollo.

Existen algunos autores [11] que han propuesto modelos para la evaluación y mejora incremental de los programas de educación tecnológica e ingeniería, llamado: Modelo de Madurez de Capacidad para la Educación Tecnológica (Technology Education Capability Maturity Model), en esta propuesta los programas de ingeniería se evalúan en alguno de los 5 niveles de madurez.

Tomando en consideración los hechos enunciados, en este artículo, se presenta una propuesta para modificar el esquema de evaluación y acreditación que actualmente utiliza CONAIC, por un nuevo esquema en el que la implantación, evaluación y acreditación se fundamente en un enfoque basado en la mejora continua de procesos, proponiéndose para ello el uso de 5 niveles de madurez que serán presentados en el apartado 3, mientras que en el apartado 2 se muestran los elementos importantes para esta propuesta. En el apartado 4 se muestran las conclusiones y finalmente, en el apartado 5 se presenta el trabajo a futuro.

2 Marco teórico

En este apartado se presentan los principales elementos que están presentes en la propuesta de modificación del proceso de evaluación y acreditación que actualmente utiliza CONAIC.

2.1 Proceso de Evaluación

CONAIC contempla, al Comité de Acreditación, como el responsable de llevar a cabo el proceso de acreditación [4], cuyas políticas y procesos se encuentran fundamentadas en: CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior), CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería), CSAB (Computer Science Accreditation Board), ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), CEAB (Canadian Engineering Accreditation Board), COPAES (Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C), SEP (Secretaría de Educación Pública), entre otros.

El objetivo que se persigue, es acreditar programas académicos de Educación Superior en Informática y Computación (Educación superior, media superior, técnico superior y posgrado en informática y computación). Los programas considerados son aquellos que cuentan con reconocimiento de validez oficial.

Para llevar a cabo el proceso de acreditación, en CONAIC, se contemplan 2 métodos principales: Cuestionarios y Visitas. Los cuestionarios, es una actividad de auto-evaluación [3] por parte del programa académico que será evaluado, en este participan los administradores, personal académico y un grupo de estudiantes. Visitas, después de la auto-evaluación, un grupo de evaluadores hace una visita a la Institución con el fin de evaluar in situ el programa académico.

2.2 Categorías a evaluar y dictamen

CONAIC define 10 categorías, cada categoría está conformada por una serie de criterios [1], cada una de estas categorías, junto con sus criterios, son evaluadas y los resultados pueden ser Excelente, Bueno, Regular o Malo.

Para que un programa se acredite por 5 años, se requiere que las categorías 1-4 y 9 (1. Personal académico, 2. Estudiantes, 3. Plan de estudios, 4. Evaluación del aprendizaje, 9. Infraestructura y equipamiento) obtengan una calificación de Excelente o Bueno y en el resto de las categorías, no más de 2 regulares [2]. (Ver Tabla 1).

Adicionalmente, para efectuar el proceso de evaluación con fines de acreditación, se define un eje estructurante [1], en el que se establecen los lineamientos técnico-metodológicos que permiten el análisis de una serie de aspectos relativos al programa académico a evaluar. Este eje contempla: Categorías, criterios, indicadores y estándares. Las Categorías, son aquellas que permiten agrupar a los elementos con características comunes. Los Criterios, son los referentes definidos a priori con base en ellos se emitirán juicios de valor. Los Indicadores, son los enunciados que describen los elementos cuantitativos y/o cualitativos que se analizan en los criterios con los que se busca encontrar la calidad de aspectos específicos del programa académico. Los estándares, son los valores ideales o deseables de un indicador.

Tabla 1. Categorías, criterios y resultados esperados en la evaluación.

No	Categoría	Criterios	Calificación mínima, de la categoría, para lograr acreditación
1	Personal Académico	Reclutamiento, Selección, Contratación, Desarrollo, Categorización y niveles de estudios, Distribución de la carga académica de los PTC, Evaluación, Promoción.	> = Bueno.
2	Estudiantes	Selección, Ingreso, Trayectoria escolar, Tamaño de los grupos, Titulación, Índices de rendimiento escolar por cohorte generacional.	
3	Plan de Estudios	Fundamentación, Perfiles de ingreso y egreso, Normativa para la permanencia, egreso y revalidación, Programas de asignatura, Contenidos, Flexibilidad, Evaluación y actualización, Difusión.	
4	Evaluación del Aprendizaje	Metodología de evaluación continua, Estímulos al rendimiento académico.	
9	Infraestructura y Equipamiento	Infraestructura, Equipamiento.	
5	Formación Integral	Desarrollo de emprendedores, Actividades culturales, Actividades deportivas, Orientación profesional, Orientación Psicológica, Servicios médicos, Enlace escuela-familia.	No más de 2 regulares y ninguna con resultado Malo
6	Servicios de Apoyo para el aprendizaje	Tutorías, Asesorías académicas, Biblioteca- Acceso de información, Diseño de tecnología educativa.	
7	Vinculación – Extensión	Vinculación con los sectores público, privado y social, Seguimiento de egresados, Intercambio de egresados, Intercambio académico, Servicio social, Bolsa de trabajo, Extensión.	
8	Investigación	Líneas y proyectos de investigación, Recursos para la investigación, Difusión de la investigación, Impacto de la investigación.	
10	Gestión Administrativa y Financiamiento	Planeación, Evaluación y organización, Recursos humanos administrativos, de apoyo y de servicios, Recursos financieros.	

2.3 Mejora continua de procesos

La administración y mejora de procesos (categorías) son aspectos fundamentales para que una Institución logre la calidad buscada. Un proceso se puede definir como una secuencia repetitiva de actividades que una o varias personas desarrollan para obtener una salida, ver Figura 1. A partir de una(s), entrada(s), la(s) actividad(es) utiliza(n) esta información para generar una salida con valor para un destinatario.

Para administrar y mejorar un proceso es necesario, definirlo, los elementos que los definen son: Entradas, Salidas, Secuencia de Actividades, Actores, Recursos, Indicadores.

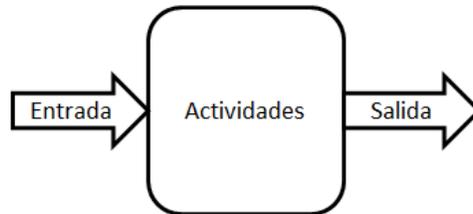


Figura. 1 Proceso

2.4 Niveles de madurez

Los niveles de madurez describen una ruta evolutiva recomendada para una Institución que desea mejorar, de manera paulatina, sus procesos. Estos niveles de madurez consiste en un conjunto de prácticas específicas y genéricas para un determinado número de áreas de proceso que permiten a las instituciones alcanzar y caracterizar la calidad buscada de acuerdo a su desempeño, se debe comentar que la experiencia en la implementación de procesos ha mostrado que las organizaciones obtienen un mejor resultado cuando se concentran en mejorar sus procesos de manera paulatina [5], es decir, no consideran, inicialmente, todos los procesos solicitados por el organismo acreditador, en su lugar, van mejorando y agregando procesos de manera incremental. Esta adición de procesos permite ir escalando a los niveles de madurez superiores.

Los niveles de madurez son medidos por el alcance de un objetivo específico y un objetivo genérico asociado con un conjunto de procesos y se identifican por números del 0 al 5, donde 0 representa un proceso incompleto y 5 representa un proceso optimizado [6].

Esta escala muestra el incremento de madurez de los procesos implementados, que va desde el punto en el que no se alcanza el propósito del proceso hasta el punto en el que se alcanzan las metas actuales y proyectadas. La medida de madurez de un proceso está basada en un conjunto de atributos de proceso. Cada atributo define un aspecto particular de capacidad del proceso. El grado en el que el atributo de un proceso cumple con su propósito está caracterizado, como se ha dicho, en una escala de calificaciones, que se determina mediante la combinación de las calificaciones de los atributos de proceso.

A continuación, se muestran los niveles de madurez de los procesos [7]:

1. **Nivel 0 Proceso Incompleto.** El propósito no está implementado o no se cumple el propósito del proceso. En este nivel se tiene poca o nula evidencia de cualquier logro sistemático del propósito del proceso.

2. **Nivel 1 Proceso Inicial.** El proceso implementado logra su propósito. El atributo del proceso: realización del proceso, demuestra el cumplimiento del nivel.
3. **Nivel 2 Proceso Administrado.** El proceso realizado se implementa de manera administrada y sus productos de trabajo están apropiadamente establecidos, controlados y mantenidos. Los atributos de proceso: Administración de la realización, Administración del producto de trabajo y el del nivel previo, demuestran el cumplimiento de este nivel.
4. **Nivel 3 Proceso Establecido.** El proceso administrado se implementa mediante un proceso definido, el cual es capaz de lograr los resultados del proceso.
5. **Nivel 4 Proceso Predecible.** El proceso establecido opera dentro de ciertos límites para lograr sus resultados.
6. **Nivel 5 Optimización del Proceso.** El proceso predecible se mejora continuamente para lograr las metas actuales y futuras de la institución.

3. Propuesta

Con el fin de incorporar la perspectiva de mejora continua de procesos, se propone la división del eje estructurante definido por CONAIC, en niveles de madurez de procesos. El objetivo es motivar a que un mayor número de Instituciones se incorporen como Instituciones de calidad acreditadas por CONAIC mediante un enfoque de mejora continua en sus procesos educativos. De esta manera, las Instituciones mostrarían mayor adherencia a los procesos evaluados porque el proceso sería gradual lo que coadyuvaría en un incremento de la calidad educativa de nuestro país.

La siguiente propuesta toma como referencia la norma mexicana NMX-I-006-NYCE-2004 [7] y la norma mexicana NMX-I-059/NYCE-2005 [8].

3.1 Evaluación del proceso (Categoría)

La evaluación de un proceso tiene como objetivo identificar la madurez de su implementación, misma que se demuestra a través del grado en el que el proceso logra su propósito y sirve como motivación para la mejora continua de los atributos del proceso. Los atributos de proceso se califican de acuerdo a la escala que se muestran en la siguiente sección.

3.2 Calificación del atributo del proceso

Se propone que la escala de calificación actualmente utilizada por CONAIC, (E) Excelente, (B) Bueno, (R) Regular, (M) Malo, se retome para calificar los atributos del proceso; De la siguiente manera:

(M) No logrado. 0 al 15%. Existe poca o nula evidencia del cumplimiento del atributo definido del proceso evaluado.

(R) Parcialmente logrado. >15% al 50%. Existe evidencia de una aproximación, o se ha alcanzado parcialmente el atributo definido del proceso evaluado. Algunos aspectos del cumplimiento del atributo pueden ser impredecibles.

(B) Considerablemente logrado. >50% al 85%. Existen evidencias de una aproximación, o se ha alcanzado hasta cierto grado el atributo definido para el proceso evaluado. Podrían existir algunas debilidades relacionadas con el atributo del proceso evaluado.

(E) Completamente logrado. >85%. Existen evidencias de una aproximación sistemática y completa de que se ha alcanzado el atributo del proceso evaluado. No existen debilidades significativas relacionadas con este atributo del proceso.

El promedio de calificaciones de los atributos del proceso conforma el perfil del proceso. Por lo que el resultado de una evaluación incluye un conjunto de perfiles del proceso para cada uno de los procesos evaluados, ver Tabla 2.

Tabla 2. Calificaciones mínimas para alcanzar los diferentes niveles de madurez.

Nivel	Atributos del proceso	Calificación
1	Realización del proceso	B o E
2	Realización del proceso	E
	Gestión de la realización	B o E
	Gestión del producto de trabajo	B o E
3	Realización del proceso	E
	Gestión de la realización	E
	Gestión del producto de trabajo	E
	Definición del proceso	B o E
	Implementación del proceso	B o E
4	Realización del proceso	E
	Gestión de la realización	E
	Gestión del producto de trabajo	E
	Definición del proceso	E
	Implementación del proceso	E
	Medición del proceso	B o E
	Control del proceso	B o E
5	Realización del proceso	E
	Gestión de la realización	E
	Gestión del producto de trabajo	E
	Definición del proceso	E
	Implementación del proceso	E
	Medición del proceso	E
	Control del proceso	E
	Innovación del proceso	B o E
	Optimización del proceso	B o E

3.3 Notación para la evaluación.

Actualmente CONAIC, plantea 10 categorías con diferentes atributos, indicadores y estándares. En esta propuesta, se plantea que estas 10 categorías sean divididas en diferentes niveles de madurez y renombradas como procesos. Para hacer la división de los diferentes niveles de madurez, se tendría que hacer un análisis detallado del alcance de cada categoría y ubicarla en el nivel correspondiente.

De manera ilustrativa, en las siguientes secciones se mostrará la evaluación de nivel 1 para las categorías (procesos) definidas por CONAIC. En esta evaluación se revisará el cumplimiento del A.P (Atributo de proceso).

La notación utilizada será: **CP.An.PTm**, donde: **CP** es la clave del proceso; **An** es la actividad número **n** y **PTm**, es el producto de trabajo **m**; **n** y **m** son números progresivos.

Se definen claves para cada uno de los procesos (Categorías) definidas por CONAIC:

PA	Personal Académico
E	Estudiantes
PE	Plan de Estudios
EA	Evaluación del aprendizaje
FI	Formación Integral
SA	Servicios de Apoyo para el Aprendizaje
VE	Vinculación y Extensión
I	Investigación
IE	Infraestructura y Equipamiento
GA	Gestión Administración y Financiamiento

Un ejemplo de la notación definida sería: PA.A1.PT1 que corresponde al producto de trabajo 1, de la actividad 1 del proceso Personal Académico.

Las categorías (procesos) definidos por CONAIC se distribuirían entre los 5 niveles de madurez, diferenciándose entre un nivel y otro, por los diferentes atributos de proceso que deben cumplir, así como los diferentes productos de trabajo (criterios) y prácticas base que se deben satisfacer en cada nivel.

3.4 Ejemplo de Evaluación Nivel 1

Basándose en esta notación y en la calificación que los diferentes niveles de madurez deben satisfacer, supóngase que se desea evaluar el Nivel 1 de madurez de los procesos de CONAIC, para la Institución ficticia “Universidad de los Estados Americanos Unidos (UEAU)”.

La UEAU deberá demostrar que los 10 procesos evaluados cumplen con el atributo de proceso: Realización del proceso.

En las Tablas 3 a 12 se presentan los atributos de proceso y las prácticas base que cada uno de los 10 procesos deberán mostrar con el fin de que la UEAU alcance el Nivel 1 de madurez. Las calificaciones que debe obtener, al menos, la UEAU para el atributo de proceso de Nivel 1 son: Considerablemente Logrado (B) o Completamente Logrado (E), para mayor detalle, ver Tabla 2.

Para llevar a cabo la evaluación, los evaluadores se basarán en la información que se muestra a continuación:

Nivel 1. Proceso Realizado. El proceso implementado logra su propósito.

A.P. 1.1 Atributo de la realización del proceso

a) Práctica genérica. El proceso alcanza los resultados definidos.

Para alcanzar el Nivel 1, las categorías (procesos) definidos por CONAIC deberán contener los siguientes productos de trabajo y prácticas base esperada:

Tabla 3. Elementos a evaluar para PA.

Proceso: Personal académico	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
PA.A1.PT1 Contratación del personal académico	PA.A1. Planificación
PA.A1.PT2 Distribución de la carga académica	

Tabla 4. Elementos a evaluar para E.

Proceso: Estudiantes	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
E.A1.PT1 Ingreso	E.A1. Planificación
E.A1.PT2 Tamaño de los grupos	

Tabla 5. Elementos a evaluar para PE.

Proceso: Plan de Estudios	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
PE.A1.PT1 Perfiles de ingreso	PE.A1. Planificación
PE.A2.PT1 Perfiles de egreso	PE.A2. Preparación para la implantación

Tabla 6. Elementos a evaluar para EA.

Proceso: Evaluación del Aprendizaje	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
EA.A1.PT1 Metodología de evaluación continua.	EA.A1. Planificación

Tabla 7. Elementos a evaluar para FI.

Proceso: Formación Integral	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
FI.A1.PT1 Actividades deportivas	FI.A1. Planificación

Tabla 8. Elementos a evaluar para SA.

Proceso: Servicios de Apoyo para el aprendizaje	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
SA.A1.PT1 Tutorías	SA.A1. Planificación
SA.A4.PT1 Asignación de profesores tutores	SA.A4. Realización

Tabla 9. Elementos a evaluar para VE.

Proceso: Vinculación Extensión	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
VE.A1.PT1 Servicio social	VE.A1. Planificación
VE.A4.PT1 Acuerdos con empresas sobre servicio social	VE.A4. Realización

Tabla 10. Elementos a evaluar para I.

Proceso: Investigación	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
I.A1.PT1 Líneas y proyectos de investigación	I.A1. Planificación

Tabla 11. Elementos a evaluar para IE.

Proceso: Infraestructura y Equipamiento	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
IE.A1.PT1 Infraestructura	IE.A1.PT1 Planeación
IE.A1.PT2 Equipamiento	

Tabla 12. Elementos a evaluar para GA.

Proceso: Gestión Administrativa y Financiamiento	
Producto de trabajo esperado	Práctica base esperada
GA.A1.PT1 Planeación	GA.A1. Planificación

Ahora, supongamos que después de que la Institución UEAU fue evaluada, obtuvo, para el atributo de proceso, las siguientes calificaciones (Tabla 13):

Tabla 13. Resultado de la evaluación.

Proceso		Atributo de proceso A.P. 1.1.	Calificación
PA	Personal Académico	Realización del proceso	B
E	Estudiantes	Realización del proceso	B
PE	Plan de Estudios	Realización del proceso	B
EA	Evaluación del aprendizaje	Realización del proceso	M
FI	Formación Integral	Realización del proceso	M
SA	Servicios de Apoyo para el Aprendizaje	Realización del proceso	E
VE	Vinculación y Extensión	Realización del proceso	M
I	Investigación	Realización del proceso	R
IE	Infraestructura y Equipamiento	Realización del proceso	B
GA	Gestión Administración y Financiamiento	Realización del proceso	E

El resultado de la evaluación, mostrado en la Tabla 13, para la Institución UEAU sería que NO alcanza el Nivel 1, debido a que para alcanzar el nivel 1, todos los procesos, al menos, deben obtener una calificación de Bueno (B) o Excelente (E) (ver Tabla 2), y en la UEAU, en los procesos: Evaluación del Aprendizaje (EA), Formación Integral (FI) y Vinculación y Extensión (VE) obtuvo una calificación de: Proceso No Logrado (M), sin contar que en el proceso Investigación (I), obtuvo una calificación de: Parcialmente Logrado (R). Esto quiere decir que la UEAU deberá aplicar una mejora de sus procesos para lograr alcanzar el nivel 1.

En este ejemplo se muestra cómo sería el proceso de evaluación del Nivel 1 de madurez para las categorías definidas actualmente por CONAIC, que en esta propuesta se le asigna el nombre de procesos.

Para evaluar las categorías 2 a 5, se tendría que hacer un ejercicio similar.

3.5 Documentación de los apartados para los procesos del CONAIC

Para llevar a cabo esta propuesta, se deberán generar documentos en los que se especifique [8] el nuevo proceso de evaluación de los procesos de CONAIC. Los documentos serán:

- a) **“Definición de conceptos y productos para la implantación y evaluación de los procesos de CONAIC”**. Contendría un resumen general de los procesos definidos por CONAIC y la relación que existe entre ellos. Adicionalmente, contendría la definición de todos los términos utilizados en los proceso de implantación, evaluación y acreditación.

- b) **“Requisitos del proceso”**. Presentaría un resumen general de los procesos definidos por CONAIC. De cada proceso, se presentaría: i) nombre del proceso, ii) Propósito, iii) Objetivos y iv) Actividades. Adicionalmente, se especificarían los productos y prácticas requeridas por cada nivel de capacidad, desde el nivel 0 hasta el nivel 5.
- c) **“Guía de implantación de los procesos”**. Contendría información general para la documentación del patrón de procesos definidos por CONAIC, de cada proceso, se definiría: i) nombre del proceso, ii) Propósito, iii) Objetivos, iv) Indicadores, v) Metas cuantitativas, vi) Mediciones, vii) Subprocesos, viii) Procesos relacionados, ix) Entradas, x) Salidas, xi) Productos internos, xii) Responsabilidad y autoridad, xiii) Actividades, xiv) Diagrama de flujo de trabajo, xv) Verificaciones y validaciones, xvi) Incorporación a la base de conocimiento, xvii) Recursos de infraestructura, xviii) Capacitación, xix) Situaciones excepcionales, xx) Lecciones aprendidas y xxi) Guías de ajuste.
- d) **“El modelo de evaluación para la acreditación de los procesos de CONAIC”**. Contendría una descripción del modelo de evaluación de madurez de los procesos definidos por CONAIC, así como una definición de los actores que intervienen en un proceso de evaluación para la acreditación.

4. Conclusiones

Este trabajo tiene como objetivo fomentar el interés por alcanzar, progresivamente, niveles de calidad en las Instituciones de educación superior de nuestro país mediante un enfoque basado en la mejora continua de procesos, para ello, se propuso el uso de 5 niveles de madurez a través de los cuales, las Instituciones, de manera incremental, adoptarían los procesos que define el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC).

En esta propuesta son importantes los productos de trabajo que hacen evidente la implantación de los procesos de CONAIC pero es más significativa la implementación de los atributos de procesos. Para verificarlo, las Instituciones deben mostrar adherencia a los procesos implantados, lo que implica que trabajan en armonía con sus procesos educativos.

En el apartado 3.4 se presenta un ejemplo de evaluación para el Nivel 1 de madurez en una institución ficticia. El ejemplo, tiene la limitante de ser sólo ilustrativo, la especificación formal de productos de trabajo y prácticas base para cada uno de los niveles de madurez, debe ser elaborado por el grupo de trabajo que se formaría para llevar a cabo esta propuesta.

5. Trabajo a futuro

Existen varias tareas que se deben llevar a cabo para esta propuesta, entre ellas destacan:

1. Efectuar un análisis detallado para definir la distribución de los criterios, productos de trabajo y prácticas base que conformaría los diferentes niveles de madurez de CONAIC.
2. Generar la documentación de los procesos (ver apartado 3.5).
3. Formar un grupo de trabajo que tenga experiencia en implantación y evaluación de procesos.
4. Estructurar cursos de capacitación para formar evaluadores de los diferentes niveles de madurez de los procesos.
5. Estructurar cursos de capacitación para consultores que ayuden a las instituciones interesadas en la implementación de los procesos de CONAIC.
6. Generar un manual que contenga las recomendaciones o buenas prácticas que permitan a las instituciones a alcanzar el nivel de madurez buscado.
7. Efectuar pruebas controladas de implementación y evaluación de esta nueva propuesta en algunas Instituciones educativas de nuestro país.

Con estas macro acciones, se podría detallar la propuesta de modificación de la implementación y evaluación de las Categorías (Procesos) que define actualmente CONAIC.

Referencias

- [1] CONAIC, Marco de referencia para la Acreditación de Programas Académicos de Informática y Computación EDUCACION SUPERIOR, Enero 2013.
- [2] CONAIC, Lineamientos para el Dictamen Para Programas Académicos de Informática y Computación EDUCACION SUPERIOR, 2013.
- [3] CONAIC, Formato para la Autoevaluación. Documento elaborado con base en los CRITERIOS PARA LA ACREDITACIÓN de Programas Académicos de Informática y Computación EDUCACION SUPERIOR, 2013.
- [4] CONAIC, Políticas y Procedimientos Generales para la Evaluación con Fines de Acreditación de Programas Académicos de Informática y Computación, 2013.
- [5] CMMI for Development, Version 1.3, Technical Report, CMU/SEI-2010-TR-033, 2010.
- [6] NYCE, NMX-I-006/02-NYCE-2004: Tecnologías de la Información- Evaluación de los procesos – Parte 02: Realización de una evaluación, 2004.

- [7] NYCE, Manual de interpretación de las normas NMX-I-006-NYCE-2004: Tecnologías de la Información- Evaluación de los procesos, basado en el estándar internacional ISO/IEC 15504, 2006.
- [8] NYCE, NMX-I-059/01,02,03,04-NYCE-2005. Parte 1: Definición de conceptos y productos, Parte 02: Requisitos de procesos, Parte 03: Guía de implantación de procesos, Parte 04: Directrices para la Evaluación de procesos. 2005.
- [9] CONAIC, Código de Ética del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. 2013.
- [10] Diana Lizbeth Alonzo Rivera, Luis Alfonso Bolaños Celis, Ricardo Gómez Arteaga, “La evaluación y acreditación en las instituciones de Educación Superior Mexicanas”, *Quaderns Digitals*, ISSN 1575-9393. http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_804/a_10838/10838.html última visita 17 de septiembre del 2014.
- [11] Maria M. Larrondo Petri, “A Model for Assessment and Incremental Improvement of Engineering and Technology Education in the Americas”, Second LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCET’2004) “Challenges and Opportunities for Engineering Education, Research and Development” 2-4 June 2004, Miami, Florida, USA