

Uso de criterios e indicadores para la actualización de planes de estudio, caso: Universidad del Caribe

Using criteria and indicators for updating curricula, case: Universidad del Caribe

Aguas García, N.¹

¹Dpto. de Ciencias Básicas e Ingenierías, Universidad del Caribe
SM. 78, Mza. 1, Lote 1, Cancún, Q. Roo. México.

¹naguas@ucaribe.edu.mx

Fecha de recepción: 14 de julio de 2020

Fecha de aceptación: 25 de agosto de 2020

Resumen. La actualización de programas educativos es un proceso que realizan todas las instituciones de Educación Superior como un mecanismo de mejora continua. En el Marco de Referencia para la acreditación del CONAIC, categoría de plan de estudios, el criterio de fundamentación señala que debe existir documentación oficial que respalde la actualización del programa y que permita apreciar la pertinencia del plan de estudios en función de las demandas de la sociedad y del mercado laboral; así como del avance científico-tecnológico. Aunado a esto, el criterio de programas de asignatura contempla el cálculo de unidades mínimas y que estas correspondan al perfil seleccionado para la acreditación, de ahí la importancia de conocer y utilizar estos criterios y sus indicadores como una estrategia para actualizar los planes de estudio en tecnologías de información. Este artículo presenta el proceso para la actualización del plan de estudios de Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional de la Universidad del Caribe que incorporó los criterios del Manual de CONAIC y muestra los principales resultados obtenidos.

Palabras Clave: actualización, criterios, indicadores, mejora continua.

Summary. Update an educational programs is a process carried out by all Higher Education institutions as a mechanism for continuous improvement. In CONAIC's manual, category curriculum, the criteria of foundation indicates that there must be official documentation that supports the updating of the program and that allows to appreciate the relevance of the curriculum in function of the demands of society and the labor market; as well as the scientific-technological advance. In addition to this, the criteria for subject programs contemplates the calculation of minimum units and that these correspond to the profile selected for accreditation, hence the importance of knowing and using these criteria and their indicators as a strategy to update the curricula. This article presents the process for updating the program of Data Engineering and Organizational Intelligence of Universidad del Caribe, which incorporated the criteria of the CONAIC Manual, and shows the main results obtained.

Keywords: updating, criteria, indicators, continuous improvement.

1 Introducción

La calidad de un programa de estudio se puede verificar, entre otros mecanismos, con el cumplimiento de criterios mínimos establecidos en los marcos de referencia de organismos acreditadores.

En la categoría de plan de estudios del Marco de Referencia para la acreditación de CONAIC (2017), se señala que debe existir documentación oficial que respalde la actualización del programa y que permita apreciar la pertinencia del plan de estudios; así como del avance científico-tecnológico. Aunado a esto, el criterio de programas de asignatura contempla el cálculo de unidades mínimas por área de conocimiento y que estas correspondan al perfil profesional seleccionado para la acreditación. Por tanto, la actualización del plan de estudios es una necesidad insoslayable que debe realizarse con periodicidad así también lo es utilizar criterios e indicadores relativos al plan de estudios como una estrategia para su actualización, esto permitirá responder a las necesidades actuales y futuras en el ámbito de especialidad y dar respuesta a las necesidades del entorno. Con esta base, la Universidad del Caribe integró un proceso para el diseño y mejora de su oferta académica (DMOA) (2020), el cual contempla la actualización de planes y programas de estudio.

Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional (IDeIO) (2020) es un programa educativo que se oferta en la Universidad del Caribe desde agosto de 2016, luego de cuatro años de operación, y de acuerdo al DMOA, inicia el proceso de actualización de su plan de estudios.

Este artículo presenta el desarrollo y principales resultados del proceso de actualización del plan de estudios de Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional de la Universidad del Caribe, mismo en el que se incorporan criterios de la categoría plan de estudios del Marco de Referencia para la acreditación de CONAIC. El proceso lo realizó el personal docente de tiempo completo del programa educativo, con la participación de academias, cuerpos académicos y áreas de apoyo Académico.

2 Criterios e indicadores para el diseño y mejora de planes y programas de estudios

El Marco de Referencia para la acreditación de CONAIC (2017) está formado por 10 categorías de análisis y 49 criterios con indicadores y estándares. Las categorías agrupan elementos con características comunes; los criterios específicos son referentes definidos a priori con los cuales se emitirán los juicios de valor y los criterios transversales son puntos de vista desde los que se hará la evaluación; los indicadores describen los elementos cuantitativos y/o cualitativos que se analizan en los criterios mediante los que se busca encontrar la calidad de aspectos específicos del programa académico (Aguas & Balderas, 2019). De acuerdo con el marco, los criterios e indicadores relativos al diseño y mejora de planes y programas de estudio son:

Categoría 3 Plan de estudios.

Criterio 3.1. Fundamentación. Debe existir la documentación oficial que respalde la creación, permanencia y/o actualización del programa. Contar con estudios que permitan apreciar la pertinencia del plan de estudios en función de las demandas de la sociedad y del mercado laboral; así como del avance científico-tecnológico.

Indicadores:

3.1.1 Justificación del programa

3.1.2 Congruencia con la misión, visión y objetivos institucionales, los objetivos del plan nacional de desarrollo (vigente) y educativo del país, así como con el objetivo de la educación superior.

Criterio 3.2 Perfiles de ingreso y egreso. Debe existir una definición y congruencia del objetivo general del programa y perfil del egresado; así como congruencia con los desarrollos del área de conocimiento.

Indicadores:

3.2.1 Definición del objetivo general del programa y perfil del egresado.

3.2.2 Congruencia entre el perfil del egresado y el objetivo.

3.2.3 El objetivo debe ser congruente con los desarrollos presentes y futuros del área de conocimiento.

Criterio 3.3 Normativa para la permanencia, egreso y revalidación. Debe existir la normativa que señale claramente los requisitos de permanencia, egreso, equivalencia y revalidación del programa académico y si se difunde entre la comunidad estudiantil

Indicadores:

3.3.1 ¿Existe la normativa que señale claramente los requisitos de permanencia, egreso, equivalencia y revalidación del programa académico y si se difunde entre la comunidad estudiantil?

Criterio 3.4 Programas de asignaturas. Se deben calcular unidades de tiempo dedicadas a cada área del conocimiento del programa, atendiendo a dos clasificaciones: Una que es genérica y contempla 4 áreas: 1) Informática y Computación, 2) Matemáticas y Ciencias Básicas, 3) Ciencias Sociales, Humanidades y 4) Otras; y la otra que es específica del área de conocimiento de Informática y Computación y que contempla 8 áreas: 1) Interacción-Hombre-Máquina, 2) Tratamiento de Información, 3) Programación e Ingeniería de Software, 4) Software de Base, 5) Redes, 6) Arquitectura de Computadoras y 7) Entorno Social 8) Matemáticas.

Indicadores:

3.4.1 Unidades de tiempo dedicadas a cada área del conocimiento del programa.

3.4.2 Unidades dedicadas a cada área del conocimiento de informática y computación por perfil.

Criterio 3.5 Contenidos. Cada programa de asignatura debe contener la ubicación dentro del plan de estudios, el objetivo general, los objetivos de cada sección del curso, los temas por sección, las prácticas (en su caso), la bibliografía básica, los recursos necesarios, las horas de utilización de infraestructura de cómputo, la forma de evaluación, las horas de teoría y/o práctica y el equivalente en unidades para efecto de validar las respuestas 3.1 y 3.2.

Indicadores:

3.5.1 Asignaturas del programa

3.5.2 En las asignaturas correspondientes a la especialidad están incluidos proyectos dirigidos a desarrollar la habilidad del estudiante para resolver problemas reales acordes a las necesidades tecnológicas del propio programa.

3.5.3. El plan de estudios debe considerar la elaboración de trabajo en equipo e interdisciplinario.

Criterio 3.6 Flexibilidad Curricular. El plan de estudios debe ser revisado y actualizado en su caso, al menos cada cinco años y debe existir un procedimiento oficial para su revisión y actualización, en los que deben participar cuerpos colegiados, asesores externos representantes del sector productivo, egresados en activo e investigadores reconocidos. También debe existir un proceso permanente de evaluación curricular.

Criterio 3.7 Evaluación y actualización. El plan de estudios debe de ser revisado y actualizado periódicamente y deben existir los procedimientos oficiales permanentes para realizarlos, mismos que deben indicar a cuerpos colegiados, asesores, egresados e investigadores reconocidos.

Indicadores:

3.7.1 El plan de estudios debe ser revisado y actualizado en su caso, al menos cada cinco años.

3.7.2 Debe existir un procedimiento oficial y funcional, para la revisión y actualización del plan de estudios.

3.7.3 En los procesos de revisión y actualización deben participar los cuerpos colegiados, así como un grupo de asesores externos representantes del sector productivo, egresados en activo e investigadores reconocidos.

3.7.4 Debe existir un procedimiento permanente de evaluación curricular.

Criterio 3.8 Difusión. Como parte fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje, los programas actualizados de todas y cada una de las asignaturas que forman parte del plan de estudios, deben estar a disposición para su consulta por: profesores, estudiantes y el público en general.

Indicadores:

3.8.1 ¿Los programas actualizados de todas las asignaturas del plan de estudios están a disposición para su consulta por parte de profesores, estudiantes y el público en general?

Criterio 3.9 Justificación de las Competencias. Se deben analizar las competencias del programa a evaluar, considerando las competencias definidas por la ANIEI en su versión más actualizada, justificando el perfil A, B, C o D del modelo a través de una matriz.

Indicadores:

3.9.1 Tabla de cumplimiento de competencias transversales. Considerar la definición y justificación competencias iniciales, de desarrollo y de evaluación. Rellenar tabla competencias transversales. Etapa de planificación del modelo de competencias.

3.9.2 Tabla de cumplimiento de competencias específicas. Considerar la definición y justificación competencias iniciales, de desarrollo y de evaluación. Rellenar tabla competencias específicas. Etapa de planificación del modelo de competencias.

La definición de competencia adoptada fue la de IMPULSA-TI (2016) que establece: competencia es lo que hace que la persona utilice las mejores prácticas, para realizar un trabajo o actividad y sea exitosa en la misma, lo que puede significar la conjunción de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas específicas. Clasifica a las competencias en:

1. Competencias genéricas: “Son las competencias necesarias para que los individuos sean productivos desde su ingreso al mundo laboral”.
2. Competencias específicas: “Son las competencias necesarias para que los individuos puedan realizar un trabajo o actividad de su perfil de profesional”.

La atención de estos criterios tendrá un gran impacto para la creación y diseño de un plan de estudios, de forma tal que las instituciones que van a diseñar o actualizar planes de estudio deberían tomarlos como referencia para poder realizar dicho proceso.

3 Proceso de Diseño y Mejora de la Oferta Académica

Como un mecanismo para dar respuesta a los criterios e indicadores para el diseño y mejora de planes y programas de estudios, la Universidad del Caribe elaboró un Proceso para el Diseño y Mejora de su Oferta Académica, mismo que con base en el criterio 3.6 Flexibilidad Curricular del manual de CONAIC, representa el procedimiento oficial para la revisión y actualización de planes y programas de estudio. Este proceso se encuentra dentro del Sistema de Gestión de Calidad institucional y está certificado bajo la norma ISO 9001:2015 con vigencia al 16 de julio de 2021.

El proceso tiene como objetivo lograr que al menos el 80% de los mapas curriculares, planes de estudio y programas de asignatura estén actualizados (con un proceso de actualización al menos cada cuatro años), conforme al Modelo Flexible y Centrado en los Aprendizajes, a nivel institucional. Como se observa en la figura 1, el DMOA se considera un proceso estratégico dentro del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

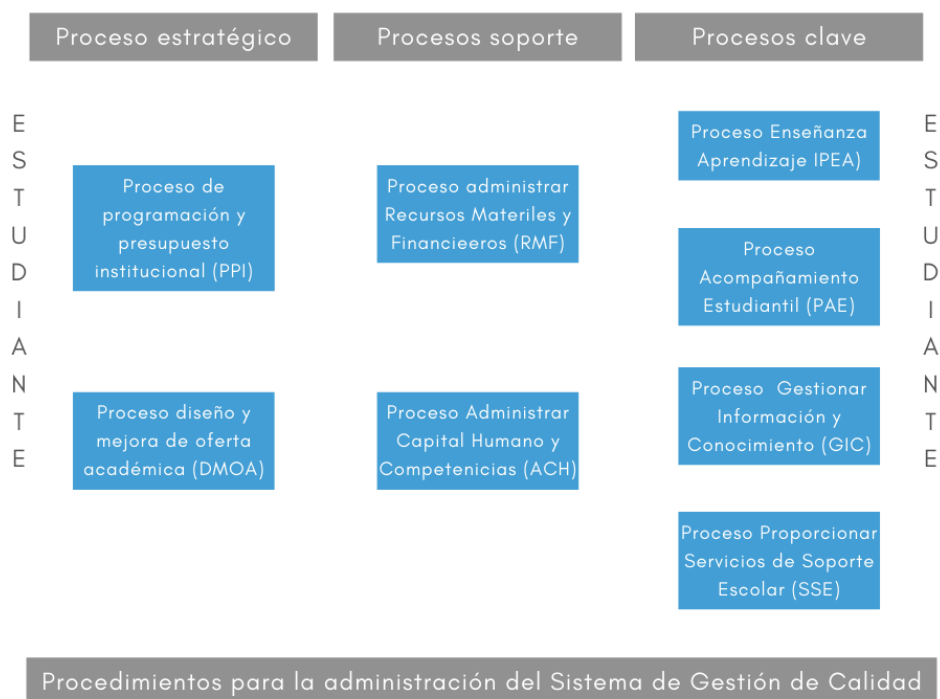


Figura 1. Procedimientos del SGC de la Unicaribe (Universidad del Caribe, 2020)

DMOA se integra con tres subprocesos: Elaboración o Actualización del Plan de Estudios (DMOA-01), Elaboración o Actualización de Programas de Asignaturas (DMOA-02) y Elaboración o Actualización de Diplomados, Cursos o Talleres de Educación Continua, y de sus Programas de Asignatura (DMOA-03). Su alcance es el personal docente de tiempo completo de los Departamentos Académicos, las Academias, los Cuerpos Académicos, la Secretaría Académica, las y los titulares de los Deptos. Académicos y Coordinadores(as) de los Programas Educativos, que con el apoyo de las áreas de Secretaria Académica proponen o actualizan el Plan de Estudios, el Programa de la Asignatura, Cursos, Talleres o Diplomados de la Universidad del Caribe en los niveles: Profesional Asociado, Licenciatura y Educación Continua. Para cada subproceso se han definido objetivos, metas, periodicidad, frecuencia de seguimiento, fuente y fórmula. Un ejemplo de indicadores:

Tabla 1. Indicador 02 del subproceso DMOA-01 (2020)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
clave	nombre	Definición	Objetivo	Meta	Periodicidad	Frecuencia de seguimiento	Fuente	Fórmula								
18 19	DMOA-01-IND-02	Porcentaje de planes de estudio actualizados en el tiempo establecido	Actualización de planes de estudio de Licenciatura en el tiempo establecido con relación a los que están en operación.	Verificar la Proporción de Planes de Estudio Actualizados	Que el 80% de los planes de estudio programados se actualicen en el tiempo establecido	Cada tres años en el caso de licenciatura.	Planes de estudios	$A = \frac{B}{C} \times 100$ <p> A= número de planes de estudio actualizados en el tiempo establecido B= número de planes de estudio en operación. </p>								

Los procedimientos relativos a la actualización de planes y programas de estudio son tres. En cada uno se plantea el objetivo, políticas, normas y definiciones. Asimismo, se describe el procedimiento en donde se señalan los registros de calidad y el periodo de realización de la tarea, entre otros elementos; así como los formatos con sus guías de llenado, estos procedimientos son:

- Elaboración de Objetivos Generales, Perfil de Ingreso, Perfil del Egresado/a, Mapa Curricular y Propuesta de Evaluación.
- Actualización del Mapa Curricular.
- Elaboración o Actualización de Programas de Asignatura de Licenciatura.

3.1 Actualización del Mapa Curricular

A manera ilustrativa de los elementos que integran los procedimientos relativos a la actualización de planes y programas de estudio y la aplicación de criterios e indicadores para el diseño y mejora de planes y programas de estudios del CONAIC, se describen algunos puntos del Procedimiento actualización del Mapa Curricular:

Objetivo: Actualizar el mapa curricular, propiciando la pertinencia con las necesidades de formación integral profesional que demanda la sociedad contemporánea.

Integrado por 10 políticas que dan respuesta a lo citado en la categoría de plan de estudios, algunas de ellas son:

Política 4. El Consejo Académico establecerá una Comisión General de Planes y Programas de Estudios (CGPPE), y cada Jefe de Departamento coordinará la integración de una Comisión de Planes y Programas de Estudio Específica (CPPEE) por Departamento Académico y/o por para cada programa educativo. Sus integrantes serán:

- El Jefe/a del Departamento Académico del área del Programa Educativo involucrado.
- Coordinador/a del Programa Educativo involucrado y/o profesor de tiempo completo comisionado.
- Un colaborador/a del Departamento de Desarrollo Académico.
- Un colaborador/a del Departamento de Servicio Escolares.
- Líderes de Academias y/o profesor de tiempo completo comisionado.
- Apoyo de un Especialista en Diseño Curricular del Programa Educativo. Podrán apoyarse con Asesores/as externos especialistas en el plan de estudios y/o mercado laboral de la profesión, en caso de ser requerido.

Esta política impacta en el criterio 3.7 del marco de referencia.

Política 5. Los planes y programas de estudios deberán contener:

- Objetivos generales del plan de estudios, consistentes en una descripción sintética de los logros o fines que se tratarán de alcanzar considerando las necesidades detectadas.
- Perfil de ingreso, que contenga los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas por el/la estudiante.
- Perfil del egreso, que contenga los conocimientos, habilidades y actitudes a ser adquiridas por el/la estudiante.
- En su caso, métodos y actividades para alcanzar los objetivos generales y el perfil de egreso.
- Criterios y procedimientos de evaluación y acreditación de cada asignatura.
- Mapa curricular de cada programa educativo que se adicione, especificando asignaturas y créditos; por período escolar.

Esta política impacta en los criterios 3.1 y 3.2 del marco de referencia.

Política 6. 5. Para un título de licenciatura, el plan de estudios tendrá como objetivo fundamental desarrollar conocimientos, actitudes, aptitudes, habilidades y métodos de trabajo para el ejercicio de una profesión. Estarán integrados por un mínimo de 300 créditos, por cada hora efectiva de actividad de aprendizaje se asignarán 0.0625 créditos.

Esta política impacta en el criterio 3.4 del marco de referencia.

Política 8. Los planes y programas de estudio de licenciatura se revisarán, evaluarán y actualizarán por lo menos cada 4 años. La evaluación determinará la continuidad, actualización o supresión de los planes correspondientes.

Esta política impacta en el criterio 3.6 del marco de referencia.

Son seis normas las que rigen este procedimiento, algunas de ellas son:

- Lineamientos Generales para la Creación, Adecuación, Modificación o Supresión de Planes y Programas de Estudio de la Universidad del Caribe.
- CAPITULO III de los cambios y actualizaciones a los planes y programas de estudio, ACUERDO 279, Artículo 24°.

El procedimiento se desarrolla mediante 29 actividades que incluyen una descripción, un responsable, recurso específico, registro de calidad y periodicidad. A continuación se especifican las 2 primeras actividades del procedimiento que van asociadas al criterio 3.1 del marco de referencia:

Tabla 2. Ejemplo de 2 de las 29 actividades del procedimiento actualización del mapa curricular (2020)

4	5	Descripción de actividades	6	7	Responsable	a)	Recurso específico
						b)	Registro de Calidad
						c)	Periodicidad
1.	Analiza la documentación de entrada al proceso:	8				20	
1.1	Estudio de Análisis de la Situación del Trabajo.	9				21	
1.2	Análisis comparativos con planes de estudios referentes.	10				22	
1.3	Estudio del estado del arte de las disciplinas del plan de estudios.	11				23	
1.4	Planes de estudios con potencial para movilidad de: estudiantes, personal académico y de servicios administrativos.	12				24	
1.5	Informe de Estudio de Seguimiento de Egresados y Opinión de Empleadores, en caso de adecuaciones.	13				25	
1.6	Informes de organismos evaluadores y acreditadores, en caso de adecuaciones.	14				26	
1.7	Considerar los resultados de los instrumentos de logros alcanzados, de por lo menos dos años anteriores y los acuerdos de las academias sobre las estrategias implementadas para la mejora continua y elevar el aprovechamiento académico de los estudiantes por cada programa educativo.	15				27	
		16				28	
		17				a)	Formato Plan de Estudios.
		18				b)	N/A
		19	Comisión de Planes y Programas de Estudios Específica			c)	Durante las dos semanas siguientes después de haber recibido la documentación de entrada al proceso.
29						a)	Formato Plan de Estudios.
30						b)	N/A
31	2. Actualiza el mapa curricular.					c)	Durante la semana posterior a finalizar el análisis de la documentación.

Como se observa, la actividad de analizar la documentación requiere la elaboración de estudios y documentos que integran la opinión de profesores, estudiantes, egresados, empleadores, organismos evaluadores y acreditadores así como la visión futurista del programa a través de un Estado del Arte. De ahí que este paso es fundamental para poder realizar cualquier tipo de actualización, ya sea al plan o a los programas de asignaturas.

4 Caso de estudio

En este apartado se presenta el desarrollo de la actividad 1 del procedimiento Actualización del Mapa Curricular para el programa educativo de Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional de la Universidad del Caribe, que inició operaciones en 2016 y es en mayo de 2020 donde egresa la primera generación (cohorte en tiempo y forma), por tanto se puede iniciar el proceso de actualización. De acuerdo a normativas, para el año 2021 se realizará el proceso para la acreditación con el marco internacional de CONAIC. Es importante señalar que aunque formalmente en el mes de mayo se inicia con el procedimiento, se han ido acumulando documentos y experiencias para enriquecer la elaboración, por lo que a continuación se irán planteando las acciones realizadas y los resultados alcanzados.

4.1 Estudio de Análisis de la Situación del Trabajo

Este documento (Estudio de Análisis de la Situación del Trabajo, 2020) sirvió de base para el diseño del plan 2014, por lo que con los conocimientos, habilidades y actitudes definidas y las competencias especificadas en las tablas 3.9.1. y 3.9.2 del criterio 3.9 Justificación de las Competencias especificadas del marco de referencia CONAIC, se diseñó un instrumento para la revisión y validación de actores clave como empleadores, grupos de interés, miembros de asociaciones y cámaras. En dicho estudio participaron 11 personas.

Competencias transversales

Seleccione el nivel que considere se requiere para los puestos que tiene en su organización afines a un profesional de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs)

Comunicación oral y escrita *

0 1 2 3 4 5

No es necesario Es muy necesario

Análisis y síntesis de información *

0 1 2 3 4 5

No es necesario Es muy necesario

Competencias específicas

Seleccione el nivel que considere se requiere para los puestos que tiene en su organización afines a un profesional de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs)

Desarrollar software utilizando metodologías y técnicas de programación de acuerdo al tipo de solución *

0 1 2 3 4 5

No es necesario Es muy necesario

Diseñar interfaces de hardware y software responsivas con fundamentos de UX y UI *

0 1 2 3 4 5

No es necesario Es muy necesario

Figura 2. Instrumento para la revisión y validación de competencias conforme a criterios CONAIC.

Como resultado se observó que los encuestados valoran entre 4 (muy necesario) y 5 (altamente necesario) a las competencias transversales, en el caso de las competencias específicas todas fueron valoradas entre 3 y 5, siendo “Desarrollar software utilizando metodologías y técnicas de programación de acuerdo al tipo de solución” e “Implementar servicios básicos en plataformas de procesamiento de datos en la nube” las competencias con más valoraciones en 5. Se considera que los conocimientos, habilidades y actitudes definidas en el perfil de egreso son pertinentes y dan respuesta a las necesidades del entorno.

4.2 Análisis comparativos con planes de estudios referentes

Para este estudio (Análisis comparativos con planes de estudios referentes, 2020) se seleccionaron y revisaron planes de estudio nacionales e internacionales, la selección se basó en información de: Webometrics Ranking of World Universities, QS University Rankings (área Ingeniería y Tecnología), programas acreditados ante CIEES (Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, 2020), CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, 2020), CONAIC (Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, 2020) y programas pertenecientes al Padrón de programas de alto desempeño CENEVAL (CENEVAL, 2020).

Se revisaron 80 programas “afines” nacionales de 18 diferentes instituciones y 80 programas internacionales de 30 diferentes instituciones de Norteamérica, Latinoamérica y Europa. Para cada uno se realizó una revisión de objetivos, mapa curricular y asignaturas. De los programas nacionales, los de mayor afinidad y puede considerarse referentes por los reconocimientos de calidad académica institucional son:

Tabla 3. Indicador 02 del subproceso DMOA-01 (Universidad del Caribe, 2020)

No.	PROGRAMA EDUCATIVO	INSTITUCIÓN	ENTIDAD
1	Licenciatura En Ciencia De Datos	Universidad Nacional Autónoma de México	CDMX
2	Licenciatura En Ciencia De Datos	Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria De Ingeniería Campus Coahuila	Coahuila
3	Ingeniería en Ciencia de Datos y Matemáticas	Instituto Tecnológico De Estudios Superiores De Monterrey	Monterrey
4	Licenciatura en Gestión de la Información en Redes Sociales	Universidad Autónoma del Estado de México	Edo. de México
5	Licenciatura en Ciencia de Datos	Instituto Tecnológico Autónomo De México	CDMX
6	Ingeniería y Ciencia de Datos	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente	Jalisco
7	Licenciatura en Inteligencia de Negocios e Innovación	CETYS Universidad	Baja California
8	Ingeniería de Datos	Universidad Politécnica De Yucatán	Yucatán

El mismo procedimiento se realizó para los planes internacionales, resultado afines 18 programas de estudio, entre los que destacan el Massachusetts Institute Of Technology, University Of Michigan, University Of

Pennsylvania, University Of California Los Ángeles UCLA, Universidade de São Paulo USP , Universidad de Buenos Aires, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, University Of Oxford, University College London, Eth Zurich - Swiss Federal Institute of Technology, Universitat Politècnica de Catalunya, Universidad Politécnica De Madrid, Universitat Politècnica de Valencia, Universitat Autònoma de Barcelona, Universidad Carlos III de Madrid, Universitat Oberta de Catalunya y Universidad De Valencia.

Derivado del análisis se identificó la importancia de integrar en la actualización del plan de estudios de IDeIO temas sobre Series de tiempo, bioinformática, aprendizaje profundo y calidad y pre-procesamiento de datos.

4.3 Estudio del Estado del Arte de las disciplinas del plan de estudios

Para este estudio (Estado del Arte de las disciplinas, 2020) se tomaron como referencia las asignaturas del plan de estudios de IDeIO, mismas que se encuentran estructuradas a partir de tres grandes áreas: (1) Ingeniería en datos, (2) Inteligencia de negocios y (3) Ciencia de datos.

De ahí que la lista de tendencias se estructuró alrededor de las áreas más importantes para el programa educativo, encontrando como tendencias:

- Gestión de la calidad de los datos.
- Inteligencia de negocios en autoservicio.
- Analítica aumentada.
- Analítica en tiempo real.
- Inteligencia de negocios bajo metodologías ágiles.
- Management 3.0.
- Internet de las cosas.
- Computación al borde de la red.
- Gemelos digitales.
- Computación al borde de la red.
- Blockchain.
- Cómputo en la nube.
- Inteligencia artificial.
- Aprendizaje profundo.
- Procesamiento de lenguaje natural.
- Aprendizaje por reforzamiento profundo.
- Espacios inteligentes.

4.4 Planes de estudios con potencial para movilidad

Con base en el Estudio de análisis comparativo con planes de estudio referentes para IDeIO y con el objetivo de fortalecer los acuerdos y convenios de cooperación y desarrollo con instituciones nacionales y extranjeras de alto nivel, se elaboró un estudio (Planes de estudio con potencial para movilidad, 2020) en el cual se identificaron tres planes nacionales y tres internacionales con los cuales se puede establecer este tipo de convenio, para cada uno se revisó la duración del programa, el tipo de oferta (semestral, cuatrimestral, etc.), los contenidos de las asignaturas y la existencia de trabajos previos con dichas instituciones, por lo que los programas nacionales identificados con potencial para movilidad son:

1. Licenciatura en Ciencia de Datos del IPN,
2. Ingeniería y Ciencia De Datos del ITESO,
3. Ingeniería de Datos de la UPY.

Y a nivel internacional:

4. Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica De Madrid
5. Ciencia de Datos de la Universitat Politècnica De Valencia
6. Ingeniería de Datos de la Universitat Autònoma De Barcelona

Con esta información el siguiente paso será establecer el contacto a través del Departamento de Vinculación de las instituciones para poder establecer un convenio, al mismo tiempo que al hacer la revisión de asignaturas comunes se han identificado conocimientos previos, ubicación en el mapa curricular, modalidades de enseñanza, sugerencias didácticas, lo que servirá de insumo en el proceso de actualización.

4.5 Informe de Estudio de Seguimiento de Egresados y Opinión de Empleadores

En relación al seguimiento de egresados, debido a que al momento solo han egresado dos estudiantes, se optó por elaborar una encuesta que abarcara la opinión de egresados y de estudiantes de último ciclo, es decir los que están a punto de egresar (Informe de Estudio de Seguimiento de Egresados y Empleadores, 2020). El instrumento se

diseño y publicó en redes sociales, con lo cual se obtuvo la participación de estudiantes de otros ciclos, lo cual se considera enriquece el ejercicio pues se tiene la opinión desde diferentes ópticas. La encuesta fue contestada por los 2 egresados y 58 estudiantes de entre primer y cuarto ciclo. El instrumento se diseñó para saber el nivel de avance de quienes participaban y así clasificar las opiniones.

Figura 3. Instrumento para estudio de egresados.

Entre los hallazgos de este estudio se tiene la opinión de que las asignaturas que más ayudan en el ámbito profesional son las de ingeniería de software, métodos de desarrollo de software, administración de proyectos de software, algoritmos y técnicas algorítmicas, POSIX, visualización de datos, programación web, bases de datos, procesamiento de datos en la nube, aprendizaje estadístico, minería de datos, análisis de grandes volúmenes, es decir aquellas correspondientes a las áreas de conocimiento de matemáticas, programación e ingeniería de software y tratamiento de información.

En cuanto la opción de empleadores, al ser solo 2 egresados se optó por elaborar una encuesta que abarcara la opinión de empleadores y la de responsables en empresas donde los estudiantes realizan su práctica profesional (tres periodos de práctica obligatoria en el programa educativo), de ahí que se contó con la opinión de empleadores de las empresas: omegaUp, Laak Mobility Group, Beyond Experience, Zavia Travel, Best Day, Slotstech, SalesUp! Y Lythio. Entre sus comentarios destacan la importancia del dominio del inglés pues existe mucha comunicación con equipos en el extranjero, fortalecer las habilidades de liderazgo, actitud, comunicación, relaciones sociales, es decir las habilidades blandas.

4.6 Informes de organismos evaluadores y acreditadores

Para la elaboración de este informe (Informe de organismos evaluadores y acreditadores, 2020), debido a que el programa no ha sido evaluado ni acreditado, se tomó la estrategia de revisar los marcos de referencia de organismos que pueden evaluar o acreditar la calidad académica del programa. Se eligieron tres organismos miembros de COPAES: CIEES, CACEI, CONAIC, buscando detectar y contrastar las categorías, criterios e indicadores que impactan en la actualización del plan de estudios:

Tabla 4. Categorías, criterios e indicadores de organismos sobre el plan de estudios

ORGANISMO	CATEGORIA	CRITERIO
CIEES	Eje 2. Categoría 3. Modelo educativo y plan de estudios	3.2) PLAN DE ESTUDIOS Y MAPA CURRICULAR. Describir fundamentos, conocimientos, habilidades y actitudes del egresado, objetivos generales, particulares, asignaturas, perfil de ingreso. Mapa curricular con asignaturas (si es obligatoria u optativa; básica, aplicada, etc.), horas curriculares, créditos asignados y la seriación entre ellas. 3.3) ASIGNATURAS O UNIDADES DE APRENDIZAJE. Integran objetivos, contenidos y actividades de aprendizaje; vigencia de la disciplina; secuencia entre temas y subtemas; horas de trabajo, métodos de enseñanza-aprendizaje, actividades teóricas, prácticas y teórico-prácticas, criterios de evaluación, instalaciones requeridas, y bibliografía.
CACEI	3 PLAN DE ESTUDIOS.	3.1 GRUPOS DE INTERÉS DEL PE. El PE tiene identificados y definidos los sectores específicos de la sociedad a los cuales va dirigido; así como las necesidades que sus egresados pueden atender. 3.2 PERTINENCIA. El PE responde a las necesidades considerando el análisis del campo laboral, el seguimiento de egresados, las opiniones de empleadores y grupos de interés, las tendencias profesionales, así como el avance disciplinario y tecnológico 3.3 ORGANIZACIÓN CURRICULAR. Cumple con los requerimientos de asignaturas y horas de ciencias básicas, Ciencias de la ingeniería, Ingeniería aplicada, Diseño en ingeniería, Ciencias sociales y humanidades y Ciencias económico administrativas. 3.4 CONGRUENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS EDUCACIONALES DEL PE Y LA MISIÓN DE LA INSTITUCIÓN.

		<p>3.5 ATRIBUTOS DEL EGRESADO. Se evalúa si los atributos del egresado del PE están definidos, difundidos, evaluados y si son congruentes con los objetivos educativos.</p> <p>3.6 FLEXIBILIDAD CURRICULAR. Se evalúa el uso de modalidades de enseñanza-aprendizaje no convencionales, cursos optativos, la inclusión curricular de la práctica profesional, el servicio social y las visitas a las empresas; actividades de la movilidad estudiantil</p>
--	--	--

Es importante mencionar que en la tabla no se coloca a CONAIC pues en el apartado 2 se ha hecho la descripción criterios e indicadores para el diseño y mejora de planes y programas de estudios. Al realizar la comparativa, se observa que CONAIC y CACEI aportan elementos valiosos para la actualización del plan de estudios, pero que CONAIC da mayor referencia en cuanto a la elaboración del mapa curricular pues propone como base la estructura de los modelos curriculares de la ANIEI (ANIEI, 2014), los cuales constan de la definición de cuatro perfiles tipo de profesionales en informática y computación (A. Informática, B. Ingeniería de Software, C. Ciencias Computacionales y D. Ingeniería Computacional), la formulación de un catálogo de áreas de conocimiento en estos campos del saber (clasificadas en: 1. Entorno Social, 2. Matemáticas, 3. Arquitectura de Computadoras, 4. Redes, 5. Software de Base, 6. Programación e Ingeniería de Software, 7. Tratamiento de Información y 8. Interacción Hombre-Máquina), y el cruce de áreas y perfiles, bajo la forma de una ponderación porcentual de los temas de estudio, para definir los conocimientos necesarios en cada perfil.

Siguiendo el criterio 3.4 Programas de asignaturas, que pide se calculen las unidades de tiempo dedicadas a cada área del conocimiento del programa, se llevó a cabo este ejercicio para el plan de estudios vigente, observando que el programa cumple con las horas mínimas definidas para los perfiles B, C y D, pero tiene mayor afinidad al perfil C, por lo cual se decide que al solicitar el proceso de acreditación del programa se hará sobre este perfil profesional y de la mano con esto, se verificará que al momento de actualizar el mapa curricular siga existiendo congruencia en las horas dedicadas a las áreas de conocimiento preponderantes en el perfil de ciencias computacionales.

4.7 Resultados de los instrumentos de logros alcanzados y acuerdos de las academias

Este informe (Resultados de los instrumentos de logros alcanzados y acuerdos de las academias, 2020) se elaboró utilizando los resultados ligados al Proceso Enseñanza Aprendizaje (PEA), considerado un proceso clave que busca que el menos el 90% de las planeaciones didácticas (se elabora una por cada asignatura impartida), sean evaluadas favorablemente, a la par se realiza el proceso de evaluación docente y se tiene un reporte de logros alcanzados para cada asignatura, que son analizados por las academias y de ahí se extraen aportaciones valiosas en términos de vigencia de contenidos, estrategias, bibliografía e impartición de la asignatura.

Se elaboró un informe con los reportes de logros y el análisis de minutas de academias de los dos últimos años de las academias de:

1. Matemáticas: 9 asignaturas.
2. Ciencias Básicas: 2 asignaturas.
3. Programación e Ingeniería de Software: 13 asignaturas.
4. Tratamiento de Información e Innovación en TIC: 20 asignaturas.
5. Administración y Softskills: 8 asignaturas.
6. Sistemas de Comunicaciones Digitales: 13 asignaturas

El programa tiene 80 asignaturas, debido a que tenemos asignaturas de tronco común para todos los planes de estudio de la Unicaribe. Al revisar los reportes se identifica que las academias proponen 12 cambios, 7 corresponden a eliminación de asignaturas y 6 a creación de nuevas asignaturas, en relación a contenidos, en la mayoría se proponen ajustes menores al 30%. Por lo que con esta base y el análisis de los otros estudios desarrollados así como algunas nuevas recomendaciones institucionales como integrar propedéuticos y asignaturas de movilidad se hará el ajuste del mapa curricular.

5 Conclusiones y trabajos futuros

La acreditación reconoce y asegura la calidad de la educación superior para desenvolverse en un entorno de competitividad internacional, por lo que la atención de las áreas de oportunidad abona a lograr la excelencia académica y con ello tener visibilidad internacional.

La actualización de planes y programas de estudio es un mecanismo de mejora continua que deben realizar de manera periódica las Instituciones de Educación, para ello es importante tener como base no solamente las normativas de la organización sino también los criterios solicitados en los Marcos de Referencia de Organismos Evaluadores y Acreditadores de la calidad educativa.

El Marco de Referencia de CONAIC, de la mano con los modelos curriculares de la ANIEI, en la categoría de plan de estudios ofrece una base que permite crear y actualizar los planes y programas de estudio de programas

con orientación a Tecnologías de Información, pudiendo elegir uno de los cuatro perfiles tipo (Informática, Ingeniería de Software, Ciencias Computacionales o Ingeniería Computacional), las unidades mínimas de acuerdo al cruce de perfil y áreas de conocimiento y con ello verificar si se cumplen o no las horas que se piden como mínimo en cada perfil y sus áreas de conocimiento. Debido a la periodicidad, así como los planes de estudio se actualizan también se deberían enriquecer conforme a las necesidades y tendencias.

Conocer y utilizar estos criterios y sus indicadores es una estrategia que facilita la actualización de los planes de estudio, por lo que se recomienda a las Instituciones revisar e incorporar los criterios e indicadores al actualizar sus planes y programas de estudio.

Para el caso del programa educativo de Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional de la Universidad del Caribe, se ha realizado la primera actividad que es contar con insumos clave para la actualización del mapa curricular, aunque se han invertido muchas horas para elaborar y analizar los estudios se considera que habiendo realizado este paso las siguientes actividades se realizarán con mayor agilidad, esperando tener el plan de estudios actualizado en el mes de agosto.

Referencias

- Aguas, N., & Balderas, K. (2019). Modelo de Mejora para atender áreas de oportunidad en criterios e indicadores de evaluación en el contexto internacional. *Tecnología Educativa*.
- ANIEI. (2014). *Modelos curriculare*. CDMX.
- CENEVAL. (10 de 05 de 2020). *Padrón de programas de alto rendimiento*. Obtenido de http://idap.ceneval.edu.mx/portal_idap/principal.jsf
- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería. (31 de 05 de 2020). *Catálogo de Programas Acreditados*. Obtenido de <http://cacei.org.mx/nvfs/nvfs04/nvfs0403.php>
- Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación. (31 de 05 de 2020). *Acreditados*. Obtenido de <https://conaic.net/acreditados.html>
- Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (31 de mayo de 2017). *Marco de Referencia para la Acreditación*. Obtenido de <https://www.conaic.net/publicaciones/marco%20de%20referencia%20CONAIC%20ES%20y%20TSU%202016.pdf>.
- Consejo para la Acreditación de la Educación Superior. (31 de 05 de 2020). *Padron de acreditaciones*. Obtenido de https://www.ciees.edu.mx/instituciones_acreditadas/
- Información, S. A. (2016). *Metodología de IMPULSA-TI competencias. Informe Ejecutivo*. CMX.
- Universidad del Caribe. (2020). *Análisis comparativos con planes de estudios referentes*. Cancún, México.
- Universidad del Caribe. (2020). *Estado del Arte de las disciplinas*. Cancún, México.
- Universidad del Caribe. (2020). *Estudio de Análisis de la Situación del Trabajo*. Cancún, Méxco.
- Universidad del Caribe. (2020). *Informe de Estudio de Seguimiento de Egresados y Empleadores*. Cancún, Méixco.
- Universidad del Caribe. (2020). *Informe de organismos evaluadores y acreditadores*. Cancun, Méixico.
- Universidad del Caribe. (31 de 05 de 2020). *Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional*. Obtenido de <http://www.unicaribe.mx/licenciatura/ingenieria-datos>
- Universidad del Caribe. (2020). *Resultados de los instrumentos de logros alcanzados y acuerdos de las academias*. Cancún, Q. Roo.
- Universidad del Caribe. (31 de 05 de 2020). *Sistema de Gestión de Calidad*. Obtenido de Procedimientos del SGC: <https://siadoc.ucaribe.edu.mx:8443/siadoc/public;jsessionid=D7EAE1754DBCAE90701E898FEAB57132?F6046465823824TC=>
- Universidad del Caribe. (10 de 05 de 2020). *Sistema de Gestión de Calidad*. Obtenido de Manual del Proceso Diseño y Mejora de Oferta Académica (DMOA): <https://siadoc.ucaribe.edu.mx:8443/siadoc/public;jsessionid=D7EAE1754DBCAE90701E898FEAB57132?F6046465823824TC=>
- Universidad del Caribe. (2020). *Planes de estudio con potencial para movilidad*. Cancún, México.