

## ENFOQUE DIDÁCTICO BASADO EN CERTIFICACIONES INTERNACIONALES CISCO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

D. I. Gallardo Alvarez<sup>1</sup>

J. P. Razón González<sup>2</sup>

I. Duran Belman<sup>3</sup>

N. León Vega<sup>4</sup>

### RESUMEN

Las estrategias didácticas acordes a los cambios y transformaciones que caracterizan al mundo globalizado de hoy, son un reto imperativo para las instituciones educativas. Un modelo educativo no debe ser estático e inmutable, al contrario, debe ser adaptable en razón de las tendencias de los perfiles de puestos de trabajo del sector productivo. En el tema de certificaciones internacionales ante organismos de prestigio que avalen las competencias que el sector productivo requiere, se observa un área de oportunidad que puede potenciar el desarrollo de competencias disciplinares en los estudiantes y que concluya en una vida profesional exitosa. En este sentido, el presente trabajo da a conocer un enfoque didáctico basado en la certificación internacional Cisco Certified Network Associate (CCNA), con la finalidad de disminuir el índice de reprobación de las materias del área de redes y el aumento de certificaciones para los estudiantes de la carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México (TecNM) dentro del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI). Se elaboró un esquema de trabajo en el que las asignaturas de redes están estrechamente relacionadas con los módulos de la certificación; la estrategia dio inició en el 2015 y al año 2018 se ha logrado disminuir el índice de reprobación de cada materia y el incremento de la eficiencia terminal en el programa CCNA de entre el 22 y el 36%, dentro de este periodo en comparación con años anteriores.

### ANTECEDENTES

A lo largo de la historia, los enfoques en la educación han ido cambiando, adaptándose tanto a las demandas sociales como a los requerimientos laborales.

Hoy en día, el modelo educativo vigente es el de Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales (Dirección General de Educación Superior Tecnológica, 2012), que de acuerdo con el Tecnológico Nacional de México (TecNM) se sustenta en tres dimensiones esenciales del proceso educativo: la filosófica, que con base en valores le dan sentido y dirección humana, histórica y política; la académica, que integra los parámetros de referencia para la formación profesional, la concepción del aprendizaje y sus condiciones, así como los estándares de la práctica educativa; y la organizacional, cumpliendo con los fines del modelo y garantizando la correcta aplicación de los recursos (Tecnológico Nacional de México, 2019). Es innegable que, para que este modelo alcance su justo valor se requiere del alto compromiso de los actores del proceso enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, en relación al sector productivo, actualmente las exigencias inmediatas son cada vez mayores, las empresas requieren evidencias que avalen las competencias de los profesionistas recién egresados. De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), existen cuatro formas de reconocer, certificar o garantizar la calidad de los

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. degallardo@itesi.edu.mx.

<sup>2</sup> Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. jurazon@itesi.edu.mx.

<sup>3</sup> Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. isduran@itesi.edu.mx.

<sup>4</sup> Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. neleon@itesi.edu.mx.

profesionales: el título universitario, la cédula profesional, la certificación y la aceptación social (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2008).

Ante este panorama, y con el respaldo de la filosofía institucional del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), cuyo propósito es formar profesionales con elevados conocimientos técnicos, científicos y humanísticos y que está plenamente comprometido con la sociedad y la vinculación con el sector productivo (Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, 2019), se encuentra un área de oportunidad orientada a la innovación educativa a través del despliegue de un enfoque didáctico, basado en certificaciones internacionales, encaminado a una formación especializada que desencadene en la disminución de índices de reprobación de las materias del área de redes para los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de ITESI, además de lograr mayor cantidad de alumnos certificados que concluya en casos de inserción laboral exitosos.

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (SEP), una certificación:

“representa un medio idóneo para demostrar a la sociedad quiénes son los profesionistas que han alcanzado la actualización de sus conocimientos, y una mayor experiencia en el desempeño de su profesión o especialidad, con el propósito de mejorar su desarrollo profesional, obtener mayor competitividad y ofrecer servicios de alta profesionalización” (Secretaría de Educación Pública, 2005).

¿Cómo impacta un enfoque didáctico basado en certificaciones, en la formación de los ingenieros? Sin lugar a dudas su adopción no es una alternativa sencilla, pero dicha estrategia como medio para alcanzar las metas educativas puede producir mejoras reales y medibles durante el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que en la mayoría de los casos la evaluación para obtener una certificación es realizada por un organismo certificador externo, como lo es Cisco Systems; esto se apega a las recomendaciones tanto del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. (CONAIC) como del Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), para la acreditación de los programas académicos a nivel nacional e internacional, respectivamente.

El tener una certificación trae consigo ventajas competitivas para quien la obtiene, ya que Cisco Systems es una de las principales empresas proveedoras de equipos de red, por consiguiente, al tener los conocimientos para administrar este tipo de dispositivos el egresado podrá obtener un trabajo en el área de redes con mayor facilidad.

El desarrollo de esta estrategia se basa específicamente en la preparación para la certificación Cisco Certified Network Associate (CCNA), uno de los programas que ha desarrollado Cisco Systems a través de la Cisco Networking Academy (CNA).

Cisco Networking Academy (CNA) es un programa educativo sin ánimo de lucro, cuyo objetivo es contribuir a la preparación de estudiantes en el diseño, configuración y mantenimiento de redes a través de uno de los modelos online más avanzados. El programa está desarrollado por expertos en Educación y Networking (redes), resultado de una alianza de éxito entre Cisco Systems, docentes, gobiernos y organizaciones internacionales, que preparan a los alumnos para aprender los conocimientos demandados en el ámbito de redes hoy en día, ofreciendo mayores oportunidades de desarrollo profesional (PUE, 2019).

Cisco Certified Network Associate (CCNA), es un programa de una duración aproximada de dos años, incluye cuatro módulos y cada uno de ellos consta de entre diez y doce exámenes en línea que el estudiante debe aprobar para pasar al siguiente nivel, en caso contrario deberá repetir el módulo en su totalidad. Al finalizar los cuatro módulos, el estudiante está preparado para presentar un examen de certificación con validez internacional que lo habilita como experto en el diseño y configuración de redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN) y la administración de algunos equipos de la marca Cisco.

En ITESI, derivado de un convenio con Cisco que data del año 2003, el programa CCNA se ofrece desde ese año; inicialmente esta preparación se ofertaba únicamente de manera extracurricular en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales a estudiantes de primero a noveno semestre, lo que implicaba un esfuerzo adicional a su carga de materias. De primero a quinto semestre los alumnos no llevan materias relacionadas al área de redes, por lo cual, son los que se veían menos interesados en integrarse al programa, a partir del sexto semestre se observaba una mayor participación, pero la eficiencia terminal para este programa aún era deficiente.

Dada esta situación, y debido a que en el año 2013 Cisco anuncia el rediseño del programa de certificación CCNA (ITSitio, 2013), el núcleo académico de la carrera en mención se dio a la tarea de buscar e implementar alguna estrategia que acercara a más estudiantes al nuevo programa y con esto aspirar al aumento de eficiencia terminal de la certificación; además, es importante mencionar que se identificó que dicha preparación para la certificación CCNA impactaba de manera positiva en el índice de reprobación de las materias de redes ya que se realizó un seguimiento de los estudiantes inscritos en el programa durante los años 2012 y 2013 del cual se obtuvo que dichos alumnos aprobaron sus materias de redes en primera oportunidad.

## **METODOLOGÍA**

Debido a que el programa para la certificación CCNA consta de cuatro módulos y en la retícula de la carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales está disponible la especialidad “Redes de Computadoras”, la fase de inicio para el desarrollo de esta estrategia, noviembre de 2014, consistió en realizar un análisis exhaustivo de los temas de las materias de dicha especialidad con la finalidad de relacionar los módulos de la certificación con cada temario, sin descuidar el enfoque del modelo educativo basado en Competencias y fortaleciendo las competencias orientadas a la certificación de Cisco; cabe destacar que esta actividad fue llevada a cabo en trabajo colegiado por tres profesores certificados. Como resultado de este análisis se propuso la distribución mostrada en la Figura 1:

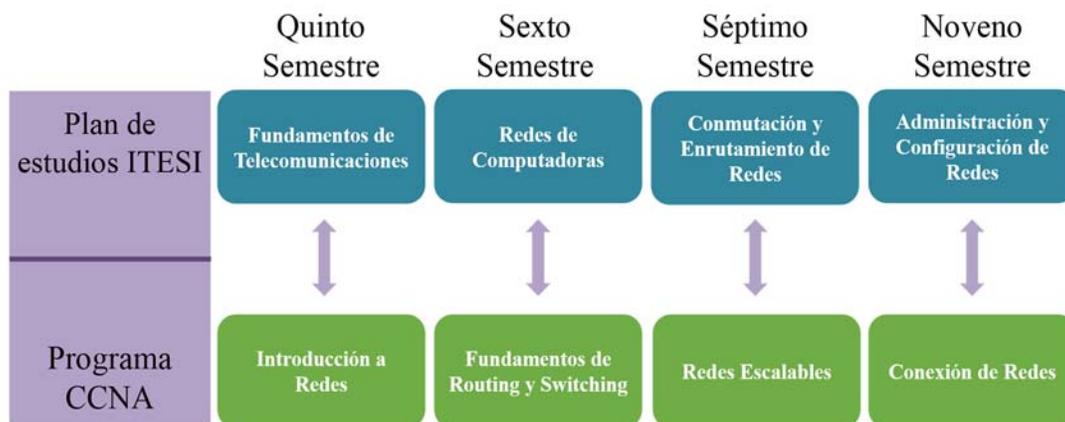


Figura 1. Esquema de trabajo orientado a la certificación CCNA. Elaboración propia

Dado que, cada módulo del programa CCNA consta de entre diez y doce temas, también fue necesario establecer el cumplimiento de estos en las instrumentaciones didácticas de cada materia elegida, considerando los tres periodos de evaluación que se realizan al semestre. Cabe aclarar que, los exámenes en línea que el estudiante debe aprobar son implementados como actividades complementarias a la materia, y no como criterio de evaluación final para la acreditación de la asignatura; sin embargo, todo alumno que logre aprobar los exámenes de cada módulo puede obtener su constancia, que si bien, no es la propia certificación sí avala la preparación para la misma.

La parte interesante de esta estrategia se centra en el material de apoyo para la enseñanza-aprendizaje que la certificación ofrece, ya que el material en su totalidad está encaminado a la realización de prácticas de laboratorio en cada tema, situación que permite que los alumnos logren potenciar su aprendizaje mediante la práctica frecuente.

Una vez definido el esquema de trabajo, la siguiente fase se centró en el desarrollo de la propuesta, mismo que dio inicio en el semestre agosto – diciembre del año 2015 y que a la fecha sigue vigente. Los grupos considerados para el presente estudio son los expuestos en la Tabla 1 (grupos correspondientes a los años 2015, 2016, 2017 y 2018), se presenta la población estudiantil a fin de estimar y mostrar el impacto real al finalizar el estudio:

Tabla 1. Grupos considerados para este caso de estudio

| PERIODO                 | MATERIA                           | GRUPO      | POBLACIÓN ESTUDIANTIL |
|-------------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------|
| agosto – diciembre 2015 | Fundamentos de Telecomunicaciones | Matutino   | 41                    |
|                         | Fundamentos de Telecomunicaciones | Vespertino | 30                    |
| enero – junio 2016      | Redes de Computadoras             | Matutino   | 30                    |
|                         | Redes de Computadoras             | Vespertino | 25                    |
| agosto – diciembre 2016 | Fundamentos de Telecomunicaciones | Matutino   | 39                    |
|                         | Fundamentos de Telecomunicaciones | Vespertino | 32                    |

|                         |   |            |    |
|-------------------------|---|------------|----|
|                         | Conmutación y Enrutamiento de Redes     | Matutino   | 24 |
|                         | Conmutación y Enrutamiento de Redes     | Vespertino | 18 |
| enero – junio 2017      | Redes de Computadoras                   | Matutino   | 31 |
|                         | Redes de Computadoras                   | Vespertino | 26 |
| agosto – diciembre 2017 | Fundamentos de Telecomunicaciones       | Matutino   | 40 |
|                         | Fundamentos de Telecomunicaciones       | Vespertino | 35 |
|                         | Conmutación y Enrutamiento de Redes     | Matutino   | 26 |
|                         | Conmutación y Enrutamiento de Redes     | Vespertino | 20 |
|                         | Administración y Configuración de Redes | Matutino   | 24 |
| enero – junio 2018      | Redes de Computadoras                   | Matutino   | 30 |
|                         | Redes de Computadoras                   | Vespertino | 30 |
| agosto – diciembre 2018 | Fundamentos de Telecomunicaciones       | Matutino   | 36 |
|                         | Fundamentos de Telecomunicaciones       | Vespertino | 35 |
|                         | Conmutación y Enrutamiento de Redes     | Matutino   | 26 |
|                         | Conmutación y Enrutamiento de Redes     | Vespertino | 24 |
|                         | Administración y Configuración de Redes | Matutino   | 29 |

**Nota** Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, de las materias Fundamentos de Telecomunicaciones, Redes de Computadoras, y Conmutación y Enrutamiento de Redes, se ofertan dos grupos por año, esto debido a que son asignaturas genéricas, es decir, son cursadas independientemente del módulo de especialidad que los estudiantes elijan. Este hecho trae como ventaja que la preparación de los tres primeros módulos llega a la mayoría de los estudiantes. En el caso de la materia Administración y Configuración de Redes, que se cursa en octavo semestre, únicamente se abre un grupo debido a que es parte de la especialidad.

La fase final consistió en evaluar el impacto de este enfoque en los grupos comprendidos en este estudio. En primer lugar, se realizó la valoración del índice de reprobación de cada materia involucrada; la evaluación se efectuó visualizando los formatos semestrales de índices de reprobación por grupo y materia, mismos que, como parte de la evidencia docente, cada profesor debe entregar al departamento académico. En segundo lugar, se estimó la eficiencia terminal en la preparación tanto por módulo CCNA como de forma global; de esta manera, se pudo monitorear el desarrollo de la preparación para la certificación, el avance de cada estudiante involucrado y cotejar esto contra el número de participantes que concluyen dicha preparación de manera exitosa.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos al implementar este enfoque didáctico han ayudado a cumplir las metas educativas de la institución; se logró disminuir el índice de reprobación del universo

de estudiantes considerados en este estudio. En la Figura 2, se observan las gráficas comparativas por materia y por año que demuestran dicho resultado:

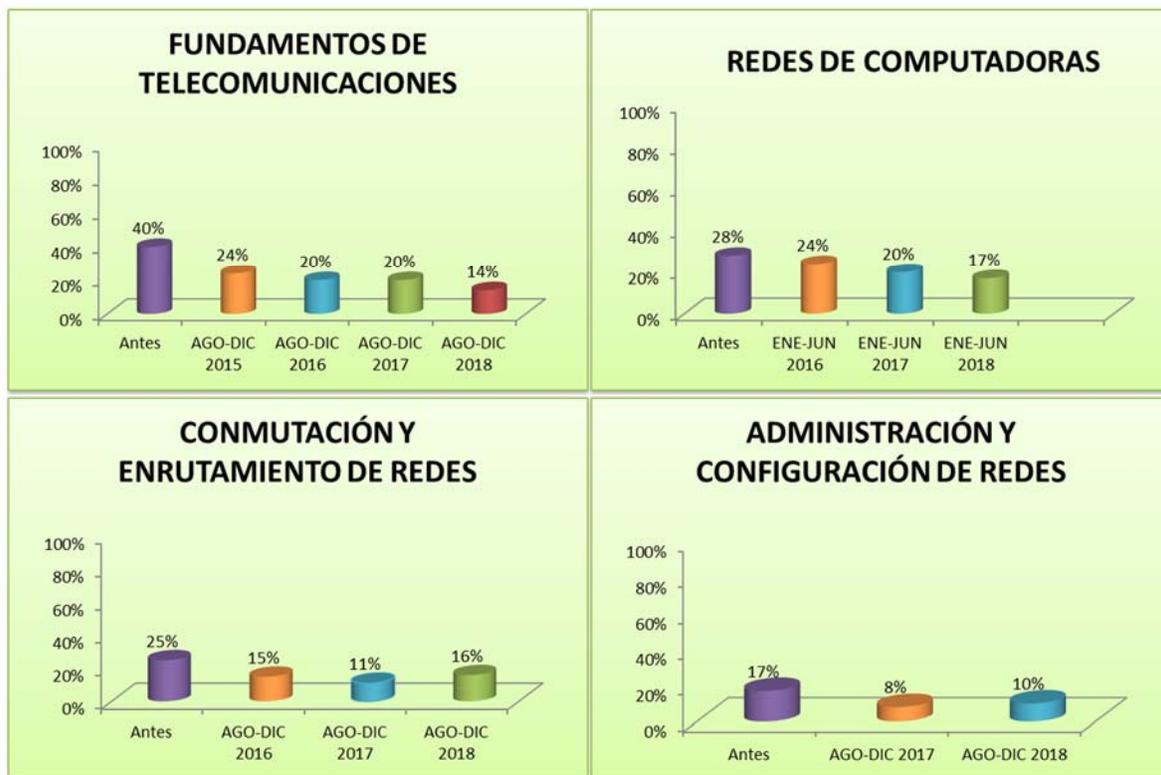


Figura 2. Índice de reprobación por materia. Elaboración propia

Es importante mencionar que, el estudio se realizó por generación escolar; cada una de las cuales se identifica por un color. En el caso de las generaciones que iniciaron en los semestres agosto-diciembre 2017 y agosto-diciembre 2018, con la materia Fundamentos de Telecomunicaciones, el análisis global (de las cuatro materias) se encuentra parcial, debido a que aún no se cursa el total de asignaturas.

Respecto a la eficiencia terminal por módulo del programa CCNA, en la Figura 3 se observan los porcentajes alcanzados por año:

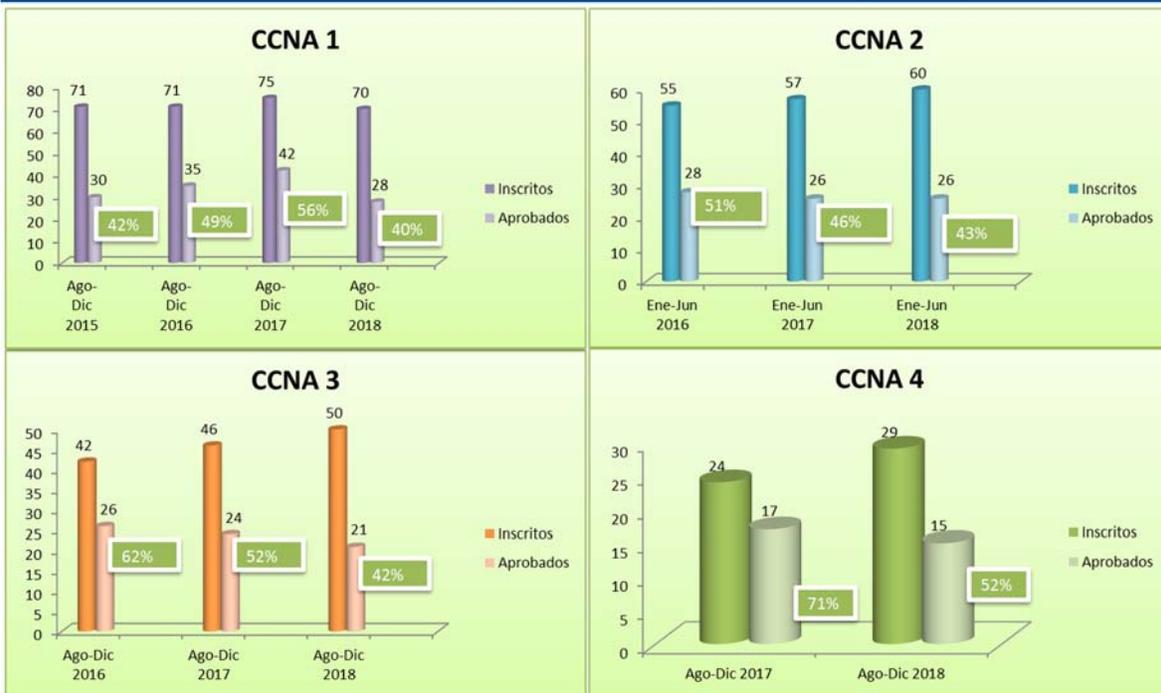


Figura 3. Eficiencia terminal por módulo CCNA. Elaboración propia

En este estudio es importante hacer notar que del año 2003 al año 2015, la eficiencia terminal de los cuatro módulos variaba de entre el 10% y 20%, es decir, por cada diez alumnos inscritos al CCNA 1, uno o dos estudiantes lograban culminar el CCNA 4. Sin embargo, con esta estrategia, en la Figura 4 se puede observar que las dos generaciones que al año 2018 han cubierto el CCNA 4, los porcentajes han aumentado de manera considerable. De 30 estudiantes que aprobaron el CCNA 1 en agosto – diciembre de 2015, 17 terminaron el CCNA4 en agosto – diciembre de 2017; de igual forma, de 35 estudiantes que aprobaron el CCNA 1 en agosto – diciembre de 2016, 15 terminaron el CCNA 4 en agosto – diciembre de 2018:



Figura 4. Eficiencia terminal CCNA. Elaboración propia

Finalmente, en cuanto al número de certificaciones obtenidas, el histórico por año desde que el programa se implementó en ITESI, se resume en la Figura 5; cabe mencionar que el proceso de certificación no es propiamente controlado por la institución, debido a que los estudiantes deben acudir a una entidad certificadora externa:



Figura 5. Histórico de certificaciones CCNA. Elaboración propia

Como se puede apreciar en la gráfica mostrada, desafortunadamente en el periodo comprendido entre los años 2003 al 2016 se obtuvieron once certificaciones, sin embargo, dado el seguimiento realizado a los alumnos a través del enfoque didáctico orientado a la certificación CCNA, en los años 2017 y 2018 se obtuvieron cuatro y tres certificaciones respectivamente, lo que se traduce a que cada año en el periodo 2003-2016 en promedio se obtenían 0.78 certificaciones; mientras que, en el periodo de 2017-2018 se obtuvo un promedio de 3.5 estudiantes certificados por año. De acuerdo a estos datos, se logró el incremento del 448.72%, es decir, más de cuatro veces la cantidad de estudiantes que se certificaban por año.

## CONCLUSIONES

La estrategia se ha formulado en razón de las tendencias educativas actuales, respondiendo a las políticas sectoriales de educación superior por el Gobierno Federal, como son: elevar la calidad y buscar su excelencia e internacionalización; alentar la competitividad y compatibilidad de planes y programas de estudio; estimular la innovación de enfoques y prácticas en el aprendizaje y el desarrollo de competencias, entre otras.

Los resultados esperados de este enfoque se han cumplido en un 100%; se logró aumentar la participación de alumnos en el programa CCNA impactando en menores índices de reprobación en las materias de redes; dichos resultados incitan a seguir motivando a los

estudiantes al aprovechamiento del programa de Cisco que tienen a su alcance y de esta manera puedan potencializar el desarrollo de competencias disciplinares.

Finalmente, del universo de estudiantes que han estudiado bajo este enfoque y que han obtenido la certificación CCNA, de acuerdo con el seguimiento de egresados, se encontró que contar con una certificación fue el plus al momento de ser elegidos como candidatos a ocupar una vacante como residente o como ingeniero en una empresa.

De la misma manera, los estudiantes que eligieron seguir con estudios de posgrado mencionaron en el programa de seguimiento a egresados que el estar certificados en Cisco CCNA fue un factor que les dio ventaja sobre los aspirantes procedentes de otras instituciones.

## BIBLIOGRAFÍA

Dirección General de Educación Superior Tecnológica (2012). *Modelo Educativo*.  
Obtenido de <https://www.tecnm.mx/modeloeducativo/modeloeducativo.pdf>

Instituto Mexicano para la Competitividad (2008). *Sistema de Competencias Empresariales para México*. Obtenido de [https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2008/10/edu\\_sucia\\_certificacion\\_laboral\\_08\\_ppgc.pdf](https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2008/10/edu_sucia_certificacion_laboral_08_ppgc.pdf)

Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (2019). *Filosofía Institucional*. Obtenido de [http://www.itesi.edu.mx/Acerca\\_de\\_ITESI/filosofia\\_institucional.html](http://www.itesi.edu.mx/Acerca_de_ITESI/filosofia_institucional.html)

ITSitio (2013). *Cisco anunció modificaciones en su certificación CCNA*. Obtenido de <https://www.itsitio.com/us/cisco-anuncio-modificaciones-en-su-certificacion-ccna/>

PUE (2019). *Cisco Networking Academy - PUE*. Obtenido de <https://www.pue.es/educacion/cisco-networking-academy>

Secretaría de Educación Pública (2005). *Dirección General de Profesiones. Certificación Profesional*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/direccion-general-de-profesiones-certificacion-profesional>

Tecnológico Nacional de México (2019). *Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*. Obtenido de <https://www.tecnm.mx/informacion/modelo-educativo-para-el-siglo-xxi-del-snest>