

# SISTEMA DE INFORMACIÓN QUE APOYA LA DIGITALIZACIÓN DE UN EVENTO EDUCATIVO

## INFORMATION SYSTEM THAT SUPPORTS THE DIGITALIZATION OF AN EDUCATIONAL EVENT

L. M. Rodríguez Vidal<sup>1</sup>  
C. A. Vázquez González<sup>2</sup>  
M. Aguilar Almanza<sup>3</sup>  
C. M. Hernández Mendoza<sup>4</sup>

### RESUMEN

Desde 2010, el Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato en conjunto con profesores y estudiantes han organizado un evento llamado Track Talents (TT), el cual busca promover las vocaciones científicas tecnológicas en los jóvenes del estado de Guanajuato. Antes de 2020, el evento se había realizado en las instalaciones del instituto, pero por la contingencia por COVID – 19, obligó a replantear muchas actividades entre ellas la organización del evento. Para continuar con la organización de este, fue necesario desarrollar un sistema de información llamado Tracker que permitiera estar en contacto con las preparatorias y con sus profesores para organizar y dar seguimiento al aprovechamiento de los jóvenes en los cursos. En este artículo se presenta un caso de estudio de un alumno de Ingeniería en Sistemas Computacionales de octavo semestre, que desarrolló el sistema Tracker en conjunto con su profesor de tesis, para administrar la información del evento TT, el cual ayuda a llevar un registro de los asistentes, así como, sus calificaciones. La metodología que se utilizó para el desarrollo del proyecto explica cómo fue la selección del estudiante, así como, los pasos que se siguieron para el desarrollo del sistema, empleando el ciclo de vida incremental. Como resultado de la implementación del proyecto se tiene un sistema de información que hace posible la captura de datos de un evento académico, cuyo desarrollo contribuye en la formación profesional del estudiante.

### ABSTRACT

Since 2010, the National Technological Institute of Mexico / ITS of Irapuato, together with teachers and students, have organized an event called Track Talents (TT), which seeks to promote scientific and technological vocations in young people in the state of Guanajuato. Before 2020, the event had been held at the institute's facilities, but due to the COVID-19 contingency, it forced a rethinking of many activities, including the organization of the event. To continue with the organization of the event, it was necessary to develop an information system called Tracker that would allow being in contact with the high schools and with their teachers to organize and monitor the use of young people in the courses. This paper presents a case study of an eighth semester Computer Systems Engineering student who developed the Tracker system together with his thesis professor, to manage the information of the TT event, which helps to keep a record of the attendees as well as their qualifications. The methodology employed for the development of the project, explains how the professor chose his student, as well as the steps that were followed for the development of the system chose the student, using the incremental life cycle. As a result of the implementation of the project, there is an information system that makes it possible to capture data from an academic event, the development of which contributes to the professional training of the student.

<sup>1</sup> PTC del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. [luz.rv@irapuato.tecnm.mx](mailto:luz.rv@irapuato.tecnm.mx)

<sup>2</sup> Estudiante del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. [LIS16111299@irapuato.tecnm.mx](mailto:LIS16111299@irapuato.tecnm.mx)

<sup>3</sup> PTC del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. [maricela.aa@irapuato.tecnm.mx](mailto:maricela.aa@irapuato.tecnm.mx)

<sup>4</sup> PTC del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. [cesar.hm@irapuato.tecnm.mx](mailto:cesar.hm@irapuato.tecnm.mx)

## ANTECEDENTES

Profesores del Cuerpo Académico (CA) Integración de las Tecnologías de Información y Comunicación en el Ámbito Educativo del Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato, desde 2010, realizan talleres y concursos como parte del evento denominado "Track Talents". En el evento participan escuelas de nivel medio superior de diferentes comunidades de la región. El objetivo del evento es promover las vocaciones científicas tempranas en los jóvenes que estudian un nivel previo a la entrada al nivel licenciatura, así como, contribuir a la difusión y promoción del acceso universal al conocimiento y sus beneficios. La temática de los cursos involucra contenidos relacionados con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Desde que se dio inicio al proyecto, los organizadores realizan un registro de los asistentes a los cursos. El registro se realiza algunas veces en una hoja de cálculo Excel y en otras ocasiones en hojas impresas. La información que se recaba de los estudiantes inscritos a los talleres es su nombre, escuela de procedencia y correo electrónico. Cada alumno debe ir acompañado de un profesor responsable, del cual se registra, su nombre, dirección de correo electrónico, escuela de procedencia y un número telefónico de contacto.

En cada edición del TT, el número de estudiantes inscritos a los talleres en promedio es de entre 30 y 40, los cuales provienen de distintas escuelas de la región. Cada escuela debe contar con un profesor responsable, por lo tanto, dependiendo del número de instituciones inscritas, el número de profesores que acuden a los talleres oscila entre 5 y 7. Al finalizar los talleres se realiza un concurso en donde los asistentes ponen a prueba los conocimientos adquiridos. Las puntuaciones que los asistentes obtienen en el concurso también son registradas, para obtener a los ganadores, además en ocasiones los maestros que asisten están interesados en saber qué puntuación obtuvieron sus alumnos.

El presente trabajo tiene por objetivo presentar un caso de estudio de un estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales que desarrolló una aplicación Web para administrar la información del evento TT, el cual permite llevar un registro de los asistentes al evento, así como, sus calificaciones. El alumno desarrolló el sistema como parte de su proyecto de tesis, por lo tanto, la pregunta de investigación es ¿el incorporar estudiantes a proyectos de ingeniería ayuda a que adquieran experiencia y las competencias necesarias para desarrollar proyectos que brinden soluciones a problemas reales?

Un estudiante que cursa el octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, como parte de su proyecto de tesis profesional, participa en el desarrollo de un sistema web que ayudará a los organizadores del evento TT a optimizar recursos y agilizar procesos al momento de consultar calificaciones y matricular estudiantes.

Zubillaga y Zavala (2017) mencionan que, "ya desde 1998, la educación universitaria es la puerta de entrada a la sociedad del conocimiento". Por tal motivo, es importante que los estudiantes se involucren en proyectos apegados a la realidad, ya que, al incluir estudiantes en proyectos aplicados, estos adquieren las competencias necesarias que el sector laboral demanda. Además, les permite enfrentarse a situaciones en las cuales desarrollan un sentido de responsabilidad en donde ponen en práctica los conocimientos adquiridos en el aula.

Con el desarrollo del sistema se espera que se favorezca la comunicación entre los profesores que asisten al evento y los organizadores, pues tendrán acceso a un reporte que demuestre el aprovechamiento que tuvieron sus alumnos a lo largo del evento, y así poder fortalecerse en áreas en donde se hayan obtenido calificaciones más bajas. Además, al ser un sistema para el registro de calificaciones y matriculación de estudiantes, puede emplearse en otros eventos educativos si así se requiere.

El desarrollo del sistema web ayuda a los organizadores a tomar decisiones informadas, ya que, se puede observar qué escuelas han participado a lo largo de los años, de cuáles instituciones provienen los estudiantes que han obtenido mejores resultados e inclusive se podrá identificar más fácilmente estudiantes que participaron como asistentes a los talleres y que, posteriormente, eligieron al Tecnológico de Irapuato para continuar sus estudios. Esto contribuye a que los profesores continúen trabajando con estos estudiantes al invitarlos a colaborar en proyectos de interés para ambas partes.

### **METODOLOGÍA**

Según Malo (2020) en la visión del sistema de Educación Superior en 2020 se espera que las Instituciones de Educación Superior (IES) apoyen a las escuelas de educación media superior a través de diversos programas para que sus egresados alcancen una formación que les permita acceder con buenas bases a los programas de pregrado. Una de las acciones que ha realizado el cuerpo académico durante más de una década es el evento TT, anteriormente mencionado.

En ese sentido, de acuerdo con los postulados orientadores y visión del sistema de Educación Superior:

Los métodos educativos y las técnicas didácticas utilizadas deben poner énfasis en el desarrollo de habilidades intelectuales más que en la sola transmisión de conocimientos y dar prioridad a la creatividad, al aprendizaje por descubrimiento, a la innovación, al ejercicio de las facultades críticas de los estudiantes, al compromiso ético de las decisiones, al sentido estético y afectivo y a la capacidad de plantearse y resolver problemas (Malo, 2020, pág. 163).

En este aspecto se propone un proyecto que da solución a una necesidad que se presenta en el instituto, en donde el desarrollador puede aplicar sus habilidades y lograr un producto completamente funcional. Aguilar *et al.* (2017) mencionan que, al realizar este tipo de proyectos dentro de la institución, el futuro egresado estará mejor preparado para enfrentar los retos que impone el sector productivo en la actualidad.

La metodología para la selección de los estudiantes que participan en los proyectos del CA se basa principalmente en la iniciativa de los mismos alumnos que solicitan a los profesores la oportunidad para integrarse a las actividades de los proyectos. Esto se debe a que en el entorno escolar es común ver a compañeros destacados de semestres más avanzados que comparten su experiencia con amigos e inclusive en el aula de clase, lo que hace evidente el desarrollo de habilidades técnicas y personales que adquieren al integrarse en este tipo de actividades y formar pequeños grupos de trabajo con los mismos intereses y visión en común; lo cual propicia una mayor motivación y un ambiente de constante desarrollo que les sirve para desenvolverse mejor en cualquier contexto.

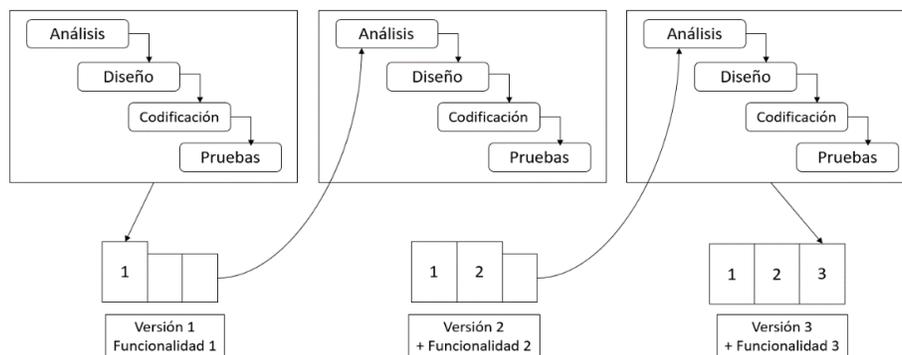
Por su parte, los profesores realizan una plática con los aspirantes con la finalidad de indagar acerca de sus conocimientos e identificar áreas en las que los alumnos pueden ampliar sus destrezas. Posteriormente, se realiza una propuesta de proyecto y es decisión del estudiante tomarla o no, ya que, se requiere que el alumno esté plenamente convencido y entusiasmado, sabiendo que su trabajo resolverá una problemática real.

Durante el desarrollo del proyecto y debido a la contingencia por COVID-19 se optó por mantener constante comunicación entre el alumno, el asesor de tesis y el organizador del proyecto TT, haciendo uso de la plataforma teams, herramienta oficial proporcionada por el tecnológico para dar seguimiento a las actividades académicas con la que tanto alumnos como profesores ya están familiarizados, lo que hace más sencilla la colaboración y organización de la información de las reuniones realizadas.

Cabe destacar que, otras instituciones educativas también han optado por el desarrollo de sistemas integrando a alumnos como parte del equipo de trabajo, tal es el caso de ITSUR, que llevó a cabo el sistema de control escolar como un proyecto incluyente para la formación profesional de calidad (Vega *et al.*, 2015).

Stair y Reynolds (2000) mencionan que, un sistema de información basado en computadora (CBIS) se configura con la finalidad de recabar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información. Así mismo, Hernández (2003) señala que, la información hoy en día puede verse como un insumo fundamental a valorar en las empresas. En este sentido, el sistema puede dar un valor agregado, ya que, al tener el histórico de los participantes, puntuaciones, etc. Se puede rastrear y saber si alguno de los participantes se inscribe en ITESI y en un futuro tener una trayectoria académica.

Para el desarrollo del proyecto se seleccionó el ciclo de vida incremental, sus fases pueden apreciarse en la Figura1, el cual permite llevar a cabo una planeación para realizar las mejoras hasta llegar al producto final, entregar resultados en cada fase con funcionamiento de módulos, lo cual ayuda a disminuir el riesgo de fracaso del proyecto, dada la estrecha comunicación con el cliente para la evaluación y retroalimentación de las entregas.



**Figura 1.** Etapas del ciclo incremental

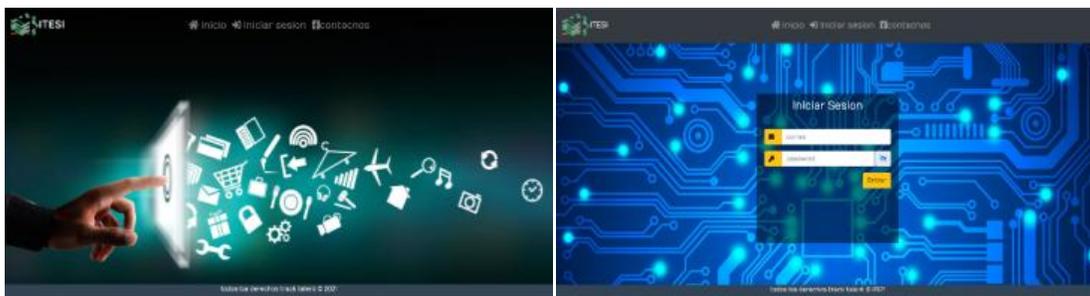
De acuerdo con el análisis realizado se requiere de una base de datos para almacenar la información, y derivado de una evaluación de parámetros tales como el costo, código,

plataformas en las que se encuentra disponible, límites de memoria, entre otros; se determinó que la opción más viable es MySQL en comparación con otros motores como SQL, SQL EXPRESS y ORACLE. El diseño de la base de datos final integra diez tablas relacionadas entre sí. Se aplicaron la primera, segunda y tercera forma normal para optimizar el diseño. Para generar los diagramas de UML (Entidad-Relación y casos de uso), se utilizó una versión gratuita del software StartUML.

Para el desarrollo del sistema se optó por el lenguaje de desarrollo en web PHP, debido a que la mayoría de los hostings lo ofrece por ser un lenguaje multiplataforma, libre y abierto. Adicionalmente es de fácil acceso e integración con bases de datos y tiene la ventaja de que el código escrito en PHP es invisible al navegador, ya que, se ejecuta al lado del servidor y los resultados en el navegador es HTML. También se hizo uso de Java Script para algunas validaciones del sistema.

El editor de código utilizado fue Visual Studio Code, gracias a que se tiene la libertad para descarga plugins y la interfaz puede ser configurada al gusto del desarrollador. El diseño de las interfaces se generó por perfiles, para ello se utilizó el framework Bootstrap 4 con el fin de tener una interfaz amigable con el usuario, ya que, sus componentes son responsivos y se pueden personalizar los estilos. La opción de hosting no fue un problema, dado que el organizador del evento contaba con uno en Hosgator, por ello no se hizo ningún gasto en adquirirlo.

Las pruebas del sistema web fueron realizadas mediante video llamadas con el organizador del evento para verificar el correcto funcionamiento de cada una de ellas, mostrando el sistema Tracker que se encuentra disponible en el siguiente link <https://tracker.nucleoiot.com> con los 4 perfiles mencionados. En el levantamiento de requerimientos se acordó tener un apartado de Login (ver Figura 2) para autenticar a los cuatro diferentes tipos de usuarios y que al ingresar solo se visualicen las opciones permitidas de acuerdo con el perfil de acceso. Los roles de usuario son: administrador, colaborador, maestro y encargado (ver Figura 3).



**Figura 2.** *Página principal y Login del sistema*



Figura 3. Roles de usuarios en el sistema. Elaboración propia.

El usuario administrador tiene privilegios para dar de alta, consultar o modificar colaboradores, responsables, eventos, escuelas participantes, así como, registrar calificaciones y generar reportes. Por su parte, los usuarios colaboradores pueden administrar responsables, eventos, escuelas, registrar calificaciones y generar reportes, tal como se muestra en la Figura 4.

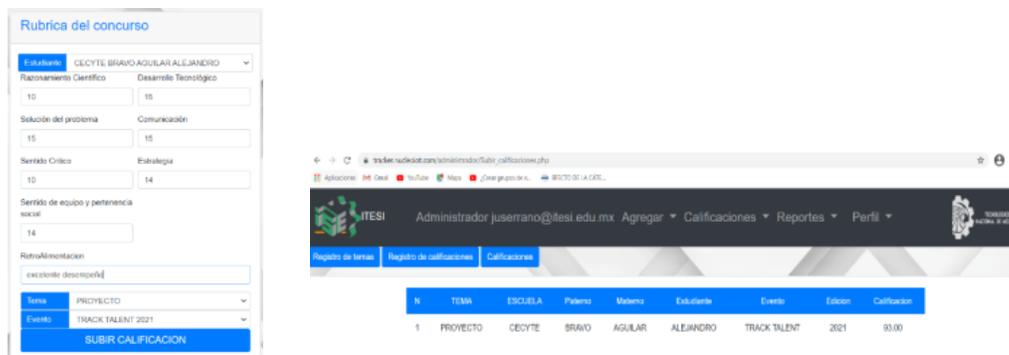


Figura 4. Subir y consultar calificaciones

Entendiendo que el usuario responsable es el contacto principal entre una Institución de Educación Media Superior e ITESI, y que su rol permite dar de alta alumnos y maestros, así como, inscribir dichos alumnos a los eventos activos, tal y como se puede apreciar en la Figura 5. Los maestros por su parte dentro del sistema pueden consultar las calificaciones obtenidas por sus alumnos durante el evento.

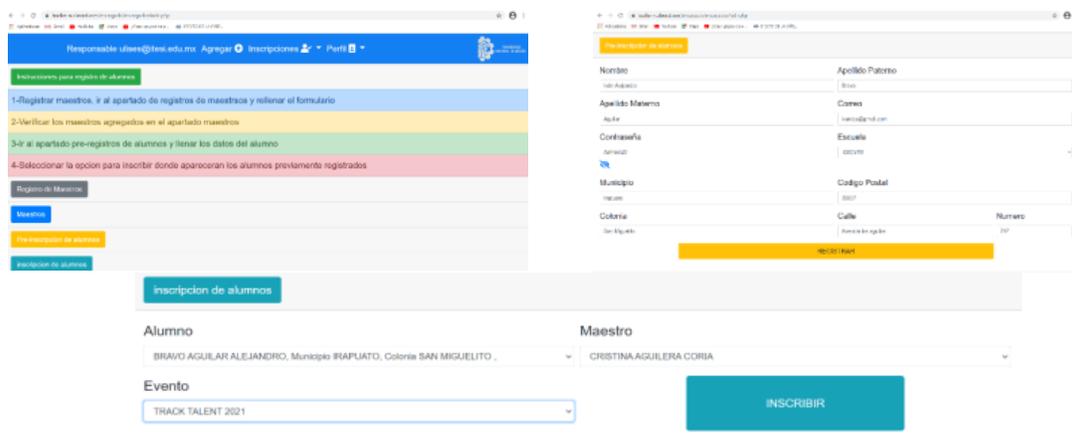


Figura 5. Rol responsable

## RESULTADOS

En 2020, se usó el sistema de información llamado Tracker para que directivos, profesores, estudiantes de las Escuelas de Nivel Medio Superior (CEYCTE y UVEG) y el Tecnológico Nacional de México - ITS de Irapuato se beneficiaran del evento TT 2020. A continuación, se presentan los beneficios del uso de un sistema de información para llevar a cabo el evento.

1) Mantener información íntegra y organizada de los participantes del TT. De esta forma, se reduce considerablemente la probabilidad de equivocaciones, ya que, los mismos profesores son quienes capturan los datos de sus estudiantes

2) Establecer un proceso de trazabilidad para medir el impacto de las actividades que hacen profesores e investigadores con los estudiantes de nivel medio superior. Ya que, al tener un histórico de la información se podrá saber el impacto que se tiene al hacer este tipo de eventos anualmente. Esta información sirve para respaldar las solicitudes de apoyo económico que puedan ayudar a ampliar la cobertura para apoyar a las regiones menos favorecidas del estado de Guanajuato. Finalmente, el objetivo de hacer este tipo de eventos es tener un impacto social en donde los jóvenes puedan aspirar a mejorar su calidad de vida, la de sus familias y su entorno.

3) Se fomenta el uso de la tecnología entre la comunidad de profesores y estudiantes al tener que hacer uso de un sistema de información para llevar a cabo el proceso de inscripción de los estudiantes y revisar las evaluaciones en los mismos. Para conveniencia del lector, formulamos la siguiente pregunta para entender el efecto de este criterio, ¿Cómo impacta, el que las escuelas de nivel superior conozcan el aprovechamiento de sus estudiantes?, las respuestas son las siguientes:

- El participar en el evento y obtener una retroalimentación por parte del comité organizador por medio del sistema de información ayuda a que las escuelas puedan tener un indicador para diseñar estrategias que ayuden a los estudiantes en su aprendizaje en las tecnologías de la información.
- Además de conocer qué temas son de vanguardia en la educación tecnológica, de tal forma que fomente una constante de mejora y actualización en las academias y en el desarrollo de proyectos con los estudiantes.
- De esta forma, las escuelas pueden tener un punto de referencia anual del desempeño que tienen sus estudiantes con el uso de las nuevas tecnologías de la información.

4) La doceava edición del evento TT logró reunir un total de 30 estudiantes y 7 profesores de diferentes escuelas de la región, las cuales se muestran en la Tabla 1. De esta forma, se puede establecer que de manera directa se beneficiaron 37 personas. Sin embargo, de forma indirecta se beneficiaron aproximadamente 4000 estudiantes de nivel medio superior del estado de Guanajuato. El uso de las tecnologías de la información y comunicación favoreció la cobertura de las actividades que se llevan a cabo en el TT 2020. El sistema permitió a las escuelas capturar información del evento, de esta forma se pueden establecer los números que se presentan en este punto. Por lo que, se resalta los beneficios del uso del sistema de información en el tiempo de contingencia por el COVID – 19, ya que, al no tener presencia física, se pudo establecer un espacio virtual de

comunicación y que impulsa a todo el comité organizador a beneficiarse de la simplicidad de organizar el TT 2020 al almacenar la información en la nube.

**Tabla 1.** *Escuelas participantes en el evento Track Talents*

<b>Institución</b>
CECYTE Cortázar
CECYTE Romita
TBC Cuarta Brigada
TBC Paso Blanco
TBC San José de Mendoza
TBC Jardines de la Hacienda
TBC Palmillas de San Juan
TBC Barrón

Como resultado de la implementación del proyecto se tiene un sistema de información que hace posible la captura de datos de un evento académico como lo es el TT. Al hacer el análisis del desarrollo del sistema se logró identificar a los estudiantes que están por egresar del Tecnológico de Irapuato y que en algún momento participaron en el evento de TT en ediciones anteriores.

5) El desarrollo del sistema estuvo a cargo de un estudiante de octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, el cual desarrolló el proyecto en conjunto con su asesor como proyecto para su titulación. El involucrar estudiantes en proyectos que impliquen la resolución de problemas, les ayuda a aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula, otorgándoles responsabilidades y tareas que les permitan desarrollar las habilidades necesarias para afrontar situaciones de la vida real, tal como lo harían en el mundo laboral.

El estudiante que participó en el desarrollo del proyecto adquirió las habilidades necesarias en el área de desarrollo web, además hoy por hoy se sigue capacitando, tomando cursos de PHP y actualmente se encuentra aprendiendo el lenguaje de programación JavaScript. Es importante mencionar que, el estudiante pertenece a la especialidad de Redes de Computadoras, pero el participar en el desarrollo del sistema web, le motivo a seguirse preparando en el área de desarrollo de software.

De acuerdo con la aportación del estudiante para el TT, se reafirma que no es necesario utilizar un método de selección estricto basado en aprovechamiento académico o calificaciones, sino más bien en la disposición y motivación del estudiante para contribuir en proyectos de carácter social que les permita resolver problemas y adquirir experiencia suficiente que les brinde una mayor seguridad en sí mismos para la resolución de problemas y aplicación de proyectos.

6) Con los registros que se tenían de ediciones pasadas del evento TT se logró identificar a 5 estudiantes destacados del Tecnológico de Irapuato que acudieron al evento como participantes cuando estudiaban el nivel medio superior. Dos de estos estudiantes

participaron en la edición 2020 del TT, dando su testimonio de cómo la participación en el evento les ayudó a desarrollar sus habilidades académicas y les permitió tomar una decisión sobre la carrera que deseaban estudiar. Con el desarrollo del sistema se espera identificar a estos estudiantes de una manera más rápida para potencializar sus habilidades al invitarlos a contribuir en proyectos que contribuyan a su formación como ingenieros.

7) En la red social Facebook se puede dar un testimonio de los resultados del proyecto, de la misma forma se tiene un video con el resumen de los resultados del evento, el cual se puede consultar en la página de Facebook del Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato (Track Talents, 2020a, 2020b).

## CONCLUSIONES

El objetivo de este proyecto se cumplió en su totalidad de acuerdo con lo planteado inicialmente, se logró desarrollar el sistema Web y, actualmente, se encuentra disponible para registrar el próximo TT o cualquier otro evento de índole similar.

El integrar alumnos a las actividades que realiza el CA, los motiva a realizar actividades de carácter social, en donde la mirada se dirige al sector educativo que por alguna razón tienen dificultad para acceder a recursos importantes como es el acceso, conocimiento y aplicación de la tecnología, sobre todo en estos tiempos donde la realidad así lo exige.

La participación en el proyecto acerca al estudiante de una manera muy especial al campo laboral, ya que, el proyecto realizado fue desarrollado utilizando las mejores metodologías de acuerdo con las exigencias del mercado y al proporcionar todas las facilidades para que pudiese estar en un hosting en Internet le da mayor experiencia y seguridad de la que pudo haber obtenido al realizar una práctica en el salón de clase donde los servicios se prueban solo de manera local. Inclusive motiva al estudiante a continuar sus estudios de maestría dentro de la misma institución, viendo a sus maestros como mentores, tal y como ha sucedido con alumnos participantes de años anteriores.

El trabajo futuro del proyecto que se ha presentado en este artículo es el desarrollo de tecnología que apoye el fomento de las vocaciones científicas y tecnológicas tempranas en los jóvenes del estado de Guanajuato. El fin es implementar un sistema ciber-físico que integre las ventajas del procesamiento de la información, el almacenamiento, la comunicación para interactuar con el mundo físico donde se encuentran los estudiantes y de esta forma dar un mejor seguimiento a su aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, M., Hernández, C., Rodríguez, L. y Serrano, J. (2017). La preparación del estudiante universitario para enfrentar retos y cambiar su entorno de trabajo. *Revista ANFEI Digital*, 7. <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/402>

Hernández, A. (2003). Los sistemas de información. Evolución y desarrollo. *Revista de Relaciones Laborales*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>

- Malo, S. (2000). La Educación Superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo: una propuesta de la ANUIES. *Revista de la Educación Superior*, vol. 29(113). <http://publicaciones.anui.es.mx/journal/113>
- Stair, R. y Reynolds, G. (2000). *Principios de sistemas de información. Un enfoque administrativo* (9ª Ed.). Cengage Learning. <http://docshare04.docshare.tips/files/24101/241015829.pdf>
- Track Talents [ITESI] (2020a). *Evidencias del evento Track Talents*. [Publicación de Facebook]. <https://www.facebook.com/TrackTalents.ITESI>
- Track Talents [ITESI] (2020b). *Ceremonia de premiación Track Talents ITESI 2020*. [Publicación de Facebook]. <https://fb.watch/3SRTH4aCkV/>
- Vega, G., Martínez, F. y Alcántar, P. (2015). Sistema integral de control escolar; proyecto incluyente para la formación profesional de calidad. *Revista ANFEI Digital*, 3. [https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/240/797#\\_ftn1](https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/240/797#_ftn1)
- Zubillaga, A. y Zavala, A. (2017). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos: Un manual para el docente*. Editorial Digital UNID. <https://elibro.net/es/ereader/ucem/41169?page=7>