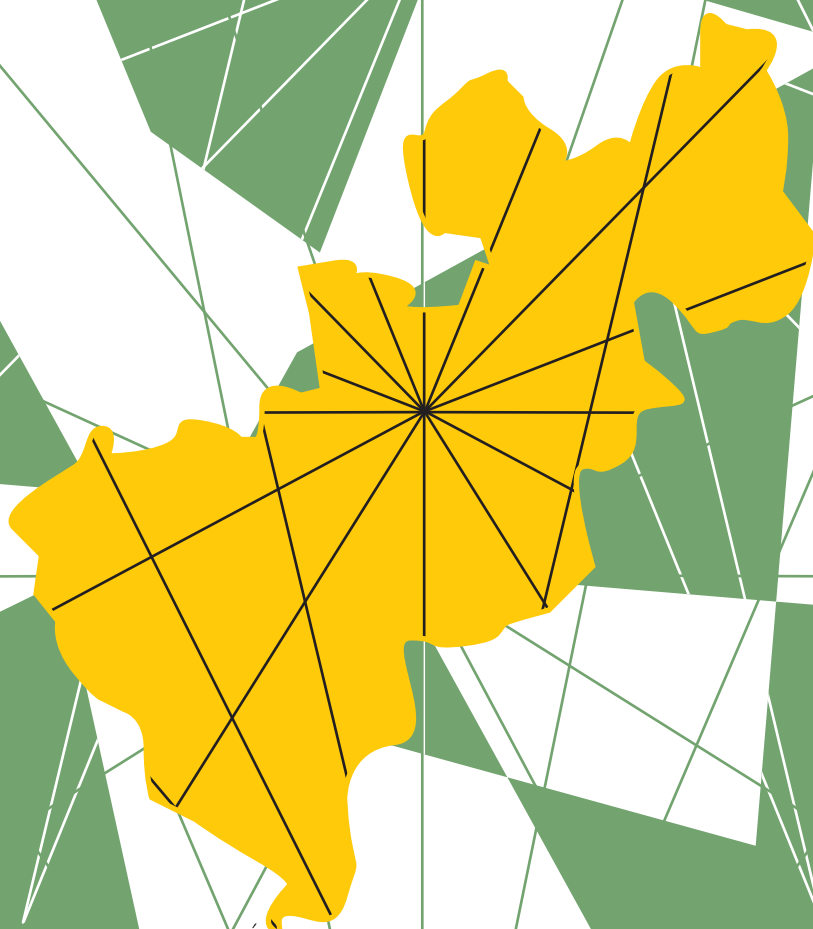


EXPOCIENCIAS BAJÍO A.C.

Una década de impulsar el desarrollo
de la ciencia y tecnología juvenil



Lourdes Peña Cheng - Jorge Álvaro Cerón Hernández - Mariano Pérez Mora
José Alberto García Torres - Mario Eduardo Donjuán Carreño - Jorge Luis Reyes Verduzco
Ana Fabiola Espino Gómez - Grisel Vázquez Flores - Liliana Amada Argüello Labandera
Juan Gabriel Rodríguez Ortiz - Tatiana Álvarez Alvarado

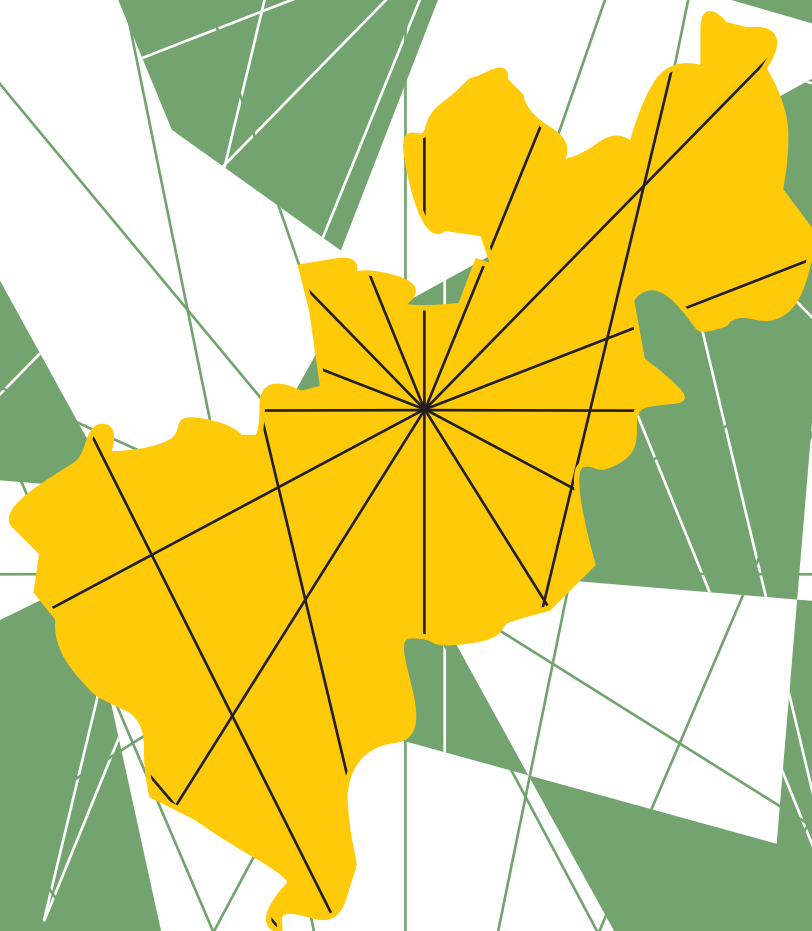


SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN



EXPOCIENCIAS BAJÍO A.C.

Una década de impulsar el desarrollo
de la ciencia y tecnología juvenil



directorio

Francisco Domínguez Servién
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL

José Alfredo Botello Montes
SECRETARIO DE EDUCACIÓN
CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL ESTADO DE QUERETARO

Raúl Iturralde Olvera
DIRECTOR GENERAL

Mauricio Palomino Hernández
SECRETARIO

Marco A. Carrillo Pacheco
COORDINADOR DE LA PUBLICACIÓN

Jorge Álvaro Cerón Hernández
PRESIDENTE EXPOCIENCIAS BAJÍO A.C.

Jorge Alcántara Muñoz / REVISTA SERENDIPIA
DISEÑO EDITORIAL
DISEÑO DE PORTADA

Expociencias Bajío A.C. Una década de impulsar el desarrollo de la ciencia y tecnología juvenil

ISBN: 978-607-7710-45-5 (Obra independiente)

© Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este reporte sin la previa autorización por escrito del autor.

Febrero de 2019

Publicación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro

Luis Pasteur Sur No. 36, Centro Histórico, C.P. 76000 / Tel. (442) 212 7266, 214 3685
Santiago de Querétaro, Qro. México.

autores

Jorge Álvaro Cerón Hernández
Autor principal

Lourdes Peña Cheng

Mariano Pérez Mora

José Alberto García Torres

Mario Eduardo Donjuán Carreño

Jorge Luis Reyes Verduzco

Ana Fabiola Espino Gómez

Gricel Vázquez Flores

Liliana Amada Argüello Labandera

Juan Gabriel Rodríguez Ortiz

Tatiana Álvarez Alvarado

índice

Expociencias del Bajío La trascendencia de la incursión de los jóvenes al mundo de la ciencia, la tecnología y la innovación M. en A. Raúl Iturralde Olvera. Director General del CONCYTEQ.	07
Disfrutemos el ejercicio de la ciencia y la tecnología M. en C. Lourdes Magdalena Peña Cheng.	13
INFORME 2004 - 2008 Jorge Álvaro Cerón Hernández. Presidente Expociencias Bajío A.C.	21
MinSafe Mariano Pérez Mora.	53
Multifísica Creativa Ing. José Alberto García Torres.	69
Incremento de la resolución de los ejes de un robot sin cambios mecánicos MTro. Eduardo Donjuán Carreño.	91
Desarrollo de un sistema aeropónico para la producción de vegetales Mtro. José Luis Reyes Verduzco.	107
Voluntariado en Expociencias Bajío Ana Fabiola Espino Gómez.	123
Rhar, robot humanoide para asistencia remota Gricel Vázquez Flores.	135
Hidrogel para la optimización de la resolución en termogramas clínicos y estudio morfológico y de desempeño de composites mesoporosos para remoción de metales pesados Liliana Amada Argüello Labandera.	149

indice

Vehículo robotizado para exploración y detección de gas metano en minas de carbón M. en C. Juan Gabriel Rodríguez Ortiz.	165
Gran Alianza Expociencias bajo a.C. - Univerisidad Tecnológica de Querétaro Por el fomento de la ciencia y tecnología juvenil Jorge Álvaro Cerón Hernández. Presidente Expociencias Bajo A.C.	187
Uso de termografía para detección temprana de sarcoma de tejido blando Tatiana Álvarez Alvarado.	201
A 10 años de Expociencias Bajo Mtro. Israel Pérez Valencia.	219

EXPOCIENCIAS DEL BAJÍO

LA TRASCENDENCIA DE LA
INCURSIÓN DE LOS JÓVENES
AL MUNDO DE LA CIENCIA, LA
TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

M. en A. Raúl Hurrealde Olvera
DIRECTOR GENERAL DEL CONCYTEQ

PALABRAS PRELIMINARES

El siglo XXI se ha estado caracterizando por el ascendente papel que la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) cumplen en el desarrollo económico y social de las naciones; se han convertido en el factor esencial de atracción de empresas de alto nivel de complejidad, constituyen una poderosa palanca para el desarrollo económico de la entidad y un punto de referencia obligado para las instituciones educativas formadoras de las nuevas generaciones de profesionistas. Empresas del sector automotriz, aeronáutico, de electrodomésticos, electrónica, del software, pero también del ramo agroalimentario y del sector servicios que se han acercado a la tec-

nología de vanguardia, deciden instalarse en Querétaro debido a dos razones muy importantes. La primera es la presencia de centros de investigación consolidados y de una amplia gama de investigadores que generan conocimiento en áreas estratégicas de innovación. La segunda razón es la fuerza de la juventud queretana y su interés en prepararse en el campo de la investigación científica; y en esta labor de posicionamiento de la juventud queretana, es necesario reconocer el trabajo dinámico y perseverante del Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández, quien, junto con un grupo de arquitectos, emprendieron en 2005 la aventura que, años después, en 2009, dio como resultado la organización de Expociencias Bajío A. C, tal y como la conocemos actualmente.

El motivo que inspiró a este grupo de jóvenes fue, según lo refieren ellos mismos, el darse cuenta de la potencialidad de la investigación científica y el significativo papel que puede jugar la juventud para generar nuevo conocimiento y hacer de nuestro país un territorio de trabajo científico en el que los jóvenes tienen un lugar sustancial.

Es justo reconocer que el desarrollo científico y tecnológico ha modificado sustancialmente las condiciones de vida de todas las personas, el sello de la velocidad del cambio obliga a los empleadores a preferir perfiles más dinámicos y creativos de los profesionistas; hemos pasado de los egresados “buscadores de empleo”, que cumplen órdenes superiores o ejecutan mecánicamente lo establecido en los manuales de procedimientos previamente elaborados, a profesionistas que ponen por delante su capacidad de innovación, su firme actitud para tomar decisiones, emprendedores que promueven la creación de empresas y se inscriben en la lógica de la generación de nuevo conocimiento. El referente que debemos considerar es que las formas de organización se orientan a la eficiencia, la competitividad y la productividad, involucrando a quienes participan en la toma de

decisiones. Aquí no caben las actitudes pasivas y conformistas.

Por ello, es esencial aprovechar el impulso juvenil para que la comunidad científica en Querétaro se siga nutriendo y diseñe perspectivas de largo plazo; por ello la labor que realiza la Asociación Civil Expociencias Bajío en la apertura de espacios para que los jóvenes se expresen, muestren su talento y expongan sus proyectos, los cuáles están orientados a la solución de problemas actuales.

LA INNOVACIÓN COMO EJE DE LAS ACTIVIDADES DEL ECOSISTEMA CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Trabajar para impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación, es poner en movimiento el conocimiento generado a partir de la investigación, sus desarrollos tecnológicos y su implementación, mediante la innovación, en la vida diaria de empresas y personas. En el campo de las actividades productivas, la innovación implica llevar de la fábrica, del laboratorio o de los centros de investigación, los resultados del conocimiento, ponerlos en práctica y comercializarlos para que sus beneficios lleguen a la población objetivo. Esta dinámica conlleva una

**Expociencias integra un
magnífico escenario para
potenciar las capacidades
de los jóvenes**

fuerte preparación académica y tecnológica para adquirir el conocimiento y las competencias necesarias en el campo de la innovación y ser altamente competitivos en los mercados nacionales e internacionales.

Por tanto, la intervención de los jóvenes en proyectos innovadores, contribuye a asegurar que su formación profesional (técnica y ética) esté en un contexto situacional que les otorgue la autoridad suficiente para ejercer profesionalmente bajo parámetros de calidad, y con un código de conducta ético que muestre su compromiso social cargado de humanismo y espíritu de colaboración.

La realización de la Expociencias que se organiza anualmente es ejemplo de lo anterior; integra un magnífico escenario para potenciar las capacidades de los jóvenes y estimular a las nuevas generaciones a incursionar en la experimentación científica y tecnológica, contribuyendo, así, a la conformación de un grupo de jóvenes científicos que darán continuidad a los esfuerzos de los grupos de investigadores consolidados.

IMPULSAR LA CULTURA CIENTÍFICA EN TODOS LOS ÁMBITOS SOCIALES

Es cuestión de insistir y perseverar, de tener siempre diversas opciones. Los peores enemigos de la innovación son el estatismo, el conformismo, la discusión estéril y el protagonismo autoritario que preten-

de siempre tener la razón. La cultura de la innovación es la búsqueda constante del sentido científico y social, bajo formas de participación flexibles y abiertas al cambio. No podemos olvidar que nos debemos a la sociedad y que ella espera lo mejor de nosotros. La cultura de la innovación contiene el propósito de ser siempre creativos y estar a la vanguardia del conocimiento. De esta manera, el movimiento con sentido y significado se convierte en algo creativo, transformador, innovador.

Si queremos acceder a la sociedad del conocimiento, no debemos renunciar a la innovación, seamos incansables en el logro de nuestros objetivos para heredarle a las próximas generaciones un sello distintivo indeleble, una huella por la cual seamos reconocidos, y esa posibilidad solamente podemos garantizarla por la vía de centrar los esfuerzos en garantizar un mayor valor agregado en los procesos y productos manufacturados y en la creación de organizaciones flexibles, capaces de adecuarse e impulsar proyectos que con- tengan la posibilidad de generar riqueza para el país. Estoy seguro que todo eso lo podemos lograr, es posible desarrollar investigación de frontera, innovar en todos los campos del conocimiento y ser ejemplo en lo que respecta a la transmisión de los valores universales que la humanidad nos ha legado.

Tenemos que canalizar mayores apoyos hacia la juventud para incorporarlos al ecosistema de ciencia, tecnología e innovación, promoviendo sus capacidades para el diseño e instrumentación de nuevos proyectos...

También puedo comentar que innovar es no darse por vencido ante las adversidades que cotidianamente se presentan, es buscar caminos distintos cuando se cierran algunos. Por ejemplo, una problemática constante en la investigación es la presión presupuestal, siempre las necesidades están muy por encima de los presupuestos; sin embargo, inmovilizarse por esto, o utilizarlo para culpar a otros de lo que no se ha podido hacer, son simplemente excusas que no deben tener cabida en las organizaciones modernas.

Desde luego no es un camino fácil, los jóvenes lo saben, lo viven a diario y se esfuerzan por modificar estas circunstancias. Pero ante los obstáculos y dificultades, lo mejor que se puede hacer es crear ideas colectivas y ponerlas en práctica, es una buena estrategia para erradicar viejas prácticas y conductas hostiles que tratan de frenar cualquier avance científico.

La guía de trabajo debe ser el compromiso con la formación de la juventud y, en los tiempos que corren, la innovación es un elemento indispensable para prepararlos y ofrecerles opciones y perspectivas más amplias de realización profesional.

COMENTARIO FINAL

Nuestra realidad nos muestra que falta mucho por hacer, siguen existiendo factores sociales que inhiben la motivación a invertir en las áreas de oportunidad que nos ofrece el vasto campo de la ciencia, la tecnología y la innovación y se pierden excelentes oportunidades para fortalecer el desarrollo sustentable a partir de la generación del conocimiento y su aplicación para procurar el bienestar de los habitantes.

Tenemos que consolidar el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación en Querétaro. Lograrlo nos obliga a trabajar sin pausas y sin prisas, pero de manera firme, las acciones deben orientarse a colocar a la innovación como el eje del quehacer científico y tecnológico; tenemos que canalizar mayores apoyos hacia la juventud para incorporarlos al ecosistema de ciencia, tecnología e innovación, promoviendo sus capacidades para el diseño e instrumentación de

nuevos proyectos con posibilidades de aplicarlos en la solución de necesidades y demandas que repercutan en el bienestar de la sociedad.

El libro que tienen en sus manos es el resultado del trabajo de los jóvenes que en distintos momentos han atendido las convocatorias de Expociencias Bajío A.C.; aquí nos comparten sus experiencias, traducidas en historias de éxito, y muestran que es posible crecer si nos lo proponemos. Las páginas siguientes representan el futuro de la ciencia y la tecnología en Querétaro, son expresión de la inteligencia y del esfuerzo juvenil por generar las condiciones para cambiar las condiciones de vulnerabilidad existente, para levantar la mano y decir que están preparados para aceptar el desafío de diseñar un país diferente, donde la ciencia, la tecnología y la innovación sean una consecuencia natural de la imaginación de los jóvenes mexicanos.

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro se congratula de este logro y mantenemos nuestro compromiso de seguir trabajando de cerca con el sector académico, con algunos sectores empresariales y busca estar en contacto permanente con la sociedad para hacer de la ciencia, la tecnología y la innovación, parte de la cultura de los queretanos.

El fin de la ciencia
especulativa es la
verdad, y el fin de
la ciencia práctica
es la acción

Aristoteles

**DISFRU-
TEMOS
EL EJER-
CICIO**

**DE LA
CIENCIA
Y LA
TECNO-
LOGÍA**

Si cada uno de nosotros colabora con sus ideas, voluntades y esfuerzos, el crecimiento en ciencia y tecnología de nuestro país será una realidad



M. en C. Lourdes Magdalena Peña Cheng

Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Querétaro, estudiante del Doctorado en Gestión de Tecnología e Innovación de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro. Directora de Innovación y Desarrollo Tecnológico en la Universidad Tecnológica de Querétaro de 2012 a 2016. Coordinadora del Cuerpo Académico denominado Educación Ambiental y Sustentabilidad. Divulgadora en temas de ciencia, tecnología y medio ambiente. Autora y Coautora de los libros: Manual de buenas prácticas en la vivienda sustentable. Experiencias universitarias hacia la sustentabilidad, GET IN 2014: Experiencias de un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior, Aprender a Vivir con

Sustentabilidad, Estrategias sustentables un nuevo enfoque: compendio de experiencias de investigación.

La ciencia y la tecnología se han identificado como temas indispensables en el desarrollo de los países; para lograrlo, se, ambas requieren del compromiso de personas que las realicen tanto en el presente y futuro. Sin embargo, se presentan datos desalentadores para su ejercicio. De acuerdo al análisis 2017 del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), el 65% de los empleos que tendrán los jóvenes que hoy comienzan la educación media y superior aún no existen; en consecuencia en el futuro, la empleabilidad dependerá menos de lo que sabemos y más de nuestra capacidad de aprender, adaptar y ejecutar. De hecho, IMCO cita al World Economic Forum en su informe

denominado The Future of Jobs Report(2016), donde indica que las competencias valoradas por el mercado laboral son (IMCO, 2017):

1. Solución de problemas complejos
2. Pensamiento crítico
3. Creatividad
4. Manejo de personas
5. Coordinarse con otros
6. Inteligencia emocional
7. Toma de decisiones
8. Orientación de servicio
9. Negociación
10. Flexibilidad cognitiva

Como resultado, se identifica la importancia de acercar los temas de ciencia y tecnología a los jóvenes. En este contexto, me permito afirmar que la mayoría de las personas que han participado como ponentes, asesores o evaluadores en los eventos de Expociencias estarán de acuerdo conmigo en que los jóvenes y niños -que presentan su proyecto en estos eventos- desarrollan las competencias mencionadas al brindar una propuesta de solución con sus proyectos a una inquietud o necesidad que ellos detectan en su entorno a través de un pensamiento crítico,. A través de su creatividad, ellos proponen una solución, sin embargo el materializarla requiere del manejo de personas desde sus padres, sus profesores y sus compañeros de equipo; con estos últimos, deben coordinarse y aplicar su inteligencia emocional a fin de tomar decisiones y negociar para los inconvenientes que se presentan no solo en el desarrollo del proyecto, sino en la exposición del mismo. En este último, se hace más evidente la necesidad de su orientación al servicio y su flexibilidad cognitiva para asimilar los comentarios de quienes visitan y comentan su proyecto en la exposición.

El evento permite la participación de disciplinas distintas como Medio Ambiente, Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, Mecatrónica, Tecnologías y Ciencias de los Materiales, Tecnologías y Ciencias de la Salud. Me ha sido posible apreciar que

ME HA SIDO POSIBLE APRECIAR QUE LOS PROYECTOS DE MAYOR IMPACTO SON AQUELLOS QUE ESTÁN INTEGRADOS POR JÓVENES CON FORMACIONES ACADÉMICAS COMPLEMENTARIAS; POR LO QUE EL DESARROLLO DE LAS *SOFT SKILLS* EN LOS JÓVENES INVOLUCRADOS EN EXPOCIENCIAS ES UN ELEMENTO INDISPENSABLE PARA EL ÉXITO DE SUS PROYECTOS.

los proyectos de mayor impacto son aquellos que están integrados por jóvenes con formaciones académicas complementarias; por lo que el desarrollo de las soft skills en los jóvenes involucrados en Expociencias es un elemento indispensable para el éxito de sus proyectos.

En el caso de Querétaro, la participación abarca instituciones públicas y privadas desde la educación media superior hasta la educación. La institución de origen de los participantes no ha definido la complejidad de los proyectos; se han observado en distintas emisiones del evento proyectos sobresalientes de cada una de las participantes e incluso en alguna ocasión los proyectos de los jóvenes de educación media superior obtuvieron mejores puntajes que los proyectos de jóvenes de educación superior.

Es en este punto, es importante detenerse y resaltar que la importancia del evento no se limita a desarrollar las competencias de quienes presentan proyectos en las Expociencias. El impacto se multiplica dado que se fomentan las vocaciones científicas tanto de quienes participan directamente en la exposición como de quienes participan como visitantes de los proyectos. Con el fin de complementar esta idea, haré referencia a la encuesta del INEGI sobre "Percepción sobre ciencia y tecnología, 2015", la cual indica que el 84.6% de la población está interesada en los desarrollos científicos y tecnológicos. En esta misma

encuesta, también se indicó que el 55.7% de la población acude al cine, en contraste con el 17.8% que visita museos de ciencia y tecnología; el 12.6% acude a exposiciones tecnológicas o industriales y el 7.8%, a la Semana Nacional de Ciencia y tecnología. Otro dato que nos ayuda a entender la valoración de la sociedad sobre el aspecto científico está en la respuesta a la pregunta de las profesiones más respetables en México, en donde se registró con 56% a los bomberos y a los investigadores científicos con el 26.6%. De lo anterior, es posible identificar que, si bien hay un reconocimiento a la ciencia y la tecnología en nuestro país, es necesario fortalecer el interés de la sociedad en estos temas, en especial por el interés de las nuevas generaciones.

A fin de contrastar el lugar que tiene México en los temas de ciencia y tecnología, haré referencia al “Índice de Innovación Mundial 2017”, en el que uno de los indicadores es el número de investigadores por cada millón de habitantes. Ahí, México registra 241.8 investigadores por cada millón de habitantes en comparación con el primer lugar, Israel, que registra 8,255.4 por cada millón de habitantes; es decir 34 veces más. Aún más, comparado con el país latinoamericano con la posición más alta en este indicador, Argentina

resulta importante fortalecer en los niños y jóvenes el interés en la ciencia y la tecnología a fin de que nuestro país mejore su producción científica y disminuya su dependencia de tecnologías externas. Con lo anterior, habrá un reflejo en beneficios académicos, actores involucrados. Por lo anterior, es importante en cada emisión sumar interesados que nos ayuden a aumentar el interés y gozo de la ciencia y tecnología que en un futuro cercano nos lleve a reducir el rezago de México en los indicadores mundiales. Si cada uno de nosotros colabora con sus ideas, voluntades y esfuerzos el crecimiento de nuestro país será una realidad, no por un compromiso sino como la consecuencia natural de disfrutar el ejercicio de la ciencia y la tecnología.

84.6% de la población está interesada

tiene 1,202.07 investigadores por cada millón de habitantes, esto es 5 veces más que nuestro país. Por ello, México se ubica en el lugar 72 de 101 países analizados. Un dato final es el número de artículos publicados de ciencia y tecnología; en este caso, el primer lugar lo tiene Islandia mientras que México ocupa el lugar 93.

En conclusión, lo que hasta el momento hemos desarrollado no es suficiente para competir en el contexto internacional. Es por ello que



en los desarrollos científicos y tecnológicos

Figura 1.
Participación de niños y jóvenes
en Expociencias Querétaro 2016,
Auditorio de la UTEQ.

M. en C.
Lourdes Magdalena Peña Cheng
Autor

Contacto
lourdesmpenacheng@gmail.com

REFERENCIAS

Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). Compara Carreras 2017. Obtenido el 31 de mayo de 2018, desde http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2017/08/ComparaCarreras2017_Presentacion.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Encuesta de percepción sobre ciencia y tecnología 2015. Obtenido el 04 de junio de 2018, desde <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/pecyt/>

World Intellectual Property Organization (WOPI). The Global Innovation Index 2017. Obtenido el 04 de junio de 2018, traducido desde http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf

Un científico debe
tomarse la libertad
de plantear
cualquier cuestión,
de dudar de cual-
quier afirmación,
de corregir errores.

Julius Robert Oppenheimer (1904-1967)
Físico estadounidense

The background of the lower half of the image features large, faint, light purple numbers '08' that span across the width of the page.

INFORME

2004 - 2008

Al igual que este libro, todo tiene un comienzo. Podría decirse que la causa que dio pie a esta asociación —y sus actividades en pro de la ciencia y tecnología juvenil en Querétaro— fue un proyecto de investigación juvenil denominado "DiveK³tidaje".

**PRESIDENTE
EXPOCIENCIAS
BAJÓ A.C.**

JorgeÁlvaro Cerón Hernández



Nacido el 18 de Noviembre de 1980, en Querétaro, Qro, es Arquitecto por el Instituto Tecnológico de Querétaro, logro la patente del Sistema para el Acopio-Compactación de latas de aluminio, y expendedor de recompensa, ante el IMPI (Instituto Mexicano de Propiedad Industrial), trabajo para diversas empresas constructoras privadas; en el año 2009 fundo la asociación civil Expociencias Bajó A.C., mediante la cual ha impulsado el desarrollo de la ciencia y tecnología juvenil en la región, principalmente mediante la coordinación de los eventos de competencia científica y tecnológica denominados actualmente Expociencias Querétaro, en el año 2010 cofundo la empresa Constructora Ángeles y Asociados S.A. de C.V., donde laboro como Gerente Operati-

vo. Docente universitario con más de 5 años de experiencia en asignaturas en diseño y construcción. Por su labor social ha recibido diversos reconocimientos destacando la Medalla "Fray Junípero Serra" 2015, la cual recibió por la Quincuagésima Octava Legislatura del Estado de Querétaro.

RESUMEN EJECUTIVO

Como estudiantes de la carrera de Arquitectura del Instituto Tecnológico de Querétaro, participamos en diversos concursos de ciencia y tecnología juvenil, dentro del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos; fue hasta el año 2003 cuando empezamos a participar en otro tipo de eventos, como las Expociencias de “modalidad” abierta, esto es, compitiendo contra otras instancias educativas del país, por categoría y área de conocimiento, por un lugar dentro de las delegaciones mexicanas que nos representan internacionalmente.

Nuestro proyecto principal es uno derivado de DiveR3ticlaje, que consiste en un sistema para el acopio de materiales reciclables, así como un expendedor de recompensas. El año 2004 fue el más fructífero para nosotros como jóvenes estudiantes, representantes de Querétaro en este tipo de eventos, ya que ganamos un par de eventos nacionales e integramos la delegación mexicana que asistió a la II ESI-AMLAT (Expociencias América Latina) en Fortaleza, Brasil.

Aunque seguimos concursando un par de años más, nunca imaginamos que este

PRESENTACIÓN

Se elabora este informe con el objetivo primordial de compartir las experiencias vividas en diferentes eventos de competencia científica tecnológica juvenil, de alcance local, regional, nacional e internacional, así como los logros obtenidos, procurando fomentar la ciencia y la tecnología juveniles en Querétaro. Por lo tanto, este documento describe la trayectoria del proyecto “DiveR3ticlaje”, desarrollado inicialmente en el Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ) por estudiantes de arquitectura.



Figura 1.
Delegación del Instituto Tecnológico de Querétaro, participante en el XVIII Evento Nacional de Creatividad, realizado en el Instituto Tecnológico de Culiacán. Sala Audiovisual 1, Instituto Tecnológico de Querétaro, 2003.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos al Arq. Vicente Hernández García por inculcar en nosotros el interés por la ciencia juvenil, por fungir como nuestro asesor todos esos años y apoyarnos en triunfos y tropiezos; asimismo, agradecemos al Ing. Francisco Hernández Lugo (q.e.p.d.), sin duda alguna un gran amigo y maestro de vida.

Nuestro agradecimiento al Arq. Ezequiel Domínguez Cruz, sin cuya ayuda muchos objetivos nunca se hubieran logrando; definitivamente, parte importante en nuestro desarrollo profesional. También agradecemos al Ing. Carlos Fernández Pérez, exdirector del Instituto Tecnológico de Querétaro, por el apoyo y las facilidades otorgadas.

Gracias al M.C. Roberto Hidalgo Rivas, presidente de MILSET, por su gran apoyo y confianza al formar parte de la delegación mexicana que asistió a la ESI-AMLAT 2004 en Fortaleza, Brasil, así como por su guía en la conformación de Expociencias Bajío, A.C.

Gracias a todas las personas que nos impulsaron y colaboraron con nosotros, y desde luego a Dios y nuestras familias.

proyecto derivaría legalmente, en el año 2009, en lo que ahora se conoce en Querétaro como Expociencias Bajío, una asociación civil mediante la cual organizamos concursos de competencia científica y tecnológica juvenil, de modalidad “abierta”, con alcance de convocatoria estatal y regional, en coordinación con la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología y con el apoyo de diversas instancias educativas del estado; todo ello nos ha generado muchos dolores de cabeza, pero también muchas satisfacciones, pues consideramos que estamos aportan-

do al desarrollo de la sociedad queretana mediante el fortalecimiento de la formación académica de los jóvenes estudiantes, el fomento de vocaciones científicas en ciencia y tecnología, y el impulso al desarrollo de proyectos de investigación juveniles que ofrecen soluciones a diversas problemáticas sociales, entre otras cosas.

Esperamos que este libro constituya un testimonio de ello.

En el año 2001, iniciamos nuestros estudios de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Querétaro. En el segundo semestre de la carrera, el profesor Vicente Hernández García, en la clase de Antropología Social, proyectó el documental *Inventado en México*, un siglo de soluciones – México Siglo XX e invitó a la clase a participar en el XVI Concurso Nacional de Creatividad, ya que el ITQ fungiría como sede. Solo a dos de nosotros nos interesó participar; en mi caso, porque ya tenía varias ideas en ese sentido y la invitación representaba la oportunidad perfecta para tratar de llevarlas a cabo; por ese motivo, desarrollamos algunos proyectos y participamos en diferentes eventos de carácter científico y técnico representando al ITQ. En el año 2003, tuvimos conocimiento de Expociencias, gracias a un cartel colocado en la mampara de los edificios administrativos del tecnológico; fue interesan-

te, ya que representaba una respuesta a la pregunta: “Y después del Concurso Nacional de Creatividad, ¿qué?” Se trataba de un evento nacional con repercusiones internacionales, una oportunidad que prácticamente a nadie se le daba en ese momento; con esa motivación y la ayuda de nuestro asesor, desarrollamos nuestro proyecto más destacado: *DiveR3cticla*, un sistema capaz de acopiar y compactar latas de aluminio para después expendir una recompensa.

Siendo estudiantes de arquitectura, participar en este tipo eventos llamó la atención de nuestros docentes e incluso algunos nos reprendieron por participar en cuestiones ajenas a nuestra área, pero otros nos felicitaron por romper esquemas. Al final de cuentas, lo anterior propició nuestra continua participación en Expociencias.

“Todo ello nos ha generado muchos dolores de cabeza, pero también muchas satisfacciones, pues consideramos que estamos aportando al desarrollo de la sociedad queretana”

EXPOCIENCIAS

Expociencias es un programa de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, reconocido por el Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico (MILSET), que se realiza con el fin de promover la participación de niños y jóvenes en proyectos científicos y técnicos de investigación, innovación y divulgación; asimismo, promueve la participación de instituciones y empresas dedicadas a la educación, así como de divulgadores y profesores.

EXPOCIENCIAS NACIONAL 2004

En ese año, aún no había Expociencias estatales ni regionales, por lo que la participación en el evento nacional —que estaba coordinado por el M.C. Roberto Hidalgo Rivas— era directa. Dicho evento tuvo lugar los días 25 a 27 de marzo de 2004 en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP).

Cabe señalar que el tecnológico nos apoyó con viáticos y transporte al estado de Puebla; por nuestra parte, cubrimos los gastos de desarrollo de prototipo y presentación del proyecto, así como los requisitos de inscripción, elaboración de memoria y mampara según especificaciones solicitadas.

Figura 2.
Logo Expociencias 2004.

Figura 3.
Logo de la Red Nacional de
Actividades Juveniles.

Figura 4.
Hotel Aristos, Puebla, Puebla.

Tabla A.
Participación de proyectos por es-
tados en la ExpoCiencias Nacional
2004.



INFORME

DÍA 1

El primer día, viajamos temprano en autobús a la Ciudad de México; llegamos a la Central Norte, tomamos otro autobús a la ciudad de Puebla y llegamos por la tarde al Hotel Aristos. Solamente nos registrarnos y, por la noche, salimos a conocer el centro de la ciudad.

DÍA 2

El segundo día, llegamos temprano por la mañana a la explanada de la UPAEP y nos registramos en el área de tecnologías y ciencias del medio ambiente, categoría superior. Una vez corroborada la inscripción, se nos asignó una mesa-tablón con dos sillas e, inmediatamente, procedimos a montar el material, colocar la mampara e instalar el equipo necesario para la evaluación correspondiente. Lo interesante para nosotros fue que competimos contra proyectos de otras instancias educativas que no necesariamente integraban el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, a diferencia del Evento Nacional de Creatividad; además, nuestro proyecto de investigación juvenil era el único procedente del estado de Querétaro, lo cual era un aliciente más para realizar un buen papel.

Durante el día, fuimos evaluados e interrogados por el funcionamiento del mecanismo de SAMR —DiveR-3ticlaje— y su aplicación; en nuestros tiempos libres, nos



A	Estado de procedencia	Número de proyectos	Porcentaje de proyectos
	Baja California	9	5.63%
	Chiapas	3	1.88%
	Coahuila	1	0.63%
	Colima	1	0.63%
	Ciudad de México	8	5.00%
	Durango	2	1.25%
	Hidalgo	13	8.13%
	Jalisco	1	0.63%
	Estado de México	11	6.88%
	Michoacán	10	6.25%
	Morelos	2	1.25%
	Nayarit	2	1.25%
	Puebla	61	38.13%
	Querétaro	1	0.63%
	San Luís Potosí	1	0.63%
	Sonora	7	4.38%
	Tabasco	7	4.38%
	Tamaulipas	5	3.13%
	Veracruz	12	7.50%
	Yucatán	3	1.88%
	Total de proyectos	160	100%
	País invitado		
	Brasil	1	100%



Figura 5.
Ángeles Espino Gómez en stand.

Figura 6.
Mecanismo del proyecto
"DiveR³ticlaje"

Figura 7.
Jorge Álvaro Cerón Hdez, Arq.
Vicente Hernández García (asesor)
y Ángeles Espino Gómez, en las
instalaciones de la UPAEP.

alternábamos para visitar los otros proyectos participantes. Recordamos proyectos como “Fertilizantes primos”, del CB-TIS 59 de ciudad Sahagún, Hidalgo, y “Automatización del proceso de medición de resistencia eléctrica del subsuelo y obtención de imágenes de cortes geo-eléctricos”, del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas; conocimos a José Arturo, quien nos contó que venía con cuatro compañeros y que no habían tenido recursos suficientes para el hospedaje, así que dormían en su camioneta, lo cual hablaba de su gran entusiasmo e interés por la ciencia juvenil. Ese día por la noche, se organizaron eventos culturales, pero preferimos recorrer la ciudad de Puebla.

DÍA 3

El tercer día (26 de marzo) por la mañana, continuó la exposición y la correspondiente evaluación; por la tarde, nos dirigimos a la sala Francisco de Victoria, de la UPAEP, donde se realizó la ceremonia de premiación. Notamos cómo la sala se llenó de participantes y asesores, y ciertamente nos encontrábamos nerviosos, pero fue un verdadero orgullo escuchar el nombre del Instituto Tecnológico de Querétaro, así como nuestros propios nombres como los ganadores del primer lugar en nuestra área de participación, lo cual nos acreditó como integrantes de la delegación mexicana que participaría en la II Expociencias de América Latina ESI-AMLAT,

en Fortaleza, Brasil.

Al terminar la jornada, fuimos a cenar al centro de Puebla con nuestro asesor, el Arq. Vicente. Ahí conversamos sobre lo ocurrido, pues era el primer reconocimiento que recibíamos en un evento nacional y estábamos seguros de que eso motivaría a otros compañeros queretanos a participar, ya que habíamos notado mucho desinterés por este tipo de eventos en la carrera de arquitectura.

DÍA 4

El cuarto día (27 de marzo), en el Planetario de Puebla, solamente se entregaron los reconocimientos de participación y acreditación. En ese mismo lugar, nos encontramos con José Arturo, quien nos confirmó que también habían logrado acreditarse para participar en el evento internacional que se llevaría a cabo en Brasil, lo cual nos dio mucho gusto.

Poco después, regresamos a Querétaro y nos reincorporamos a nuestros deberes académicos y personales; asimismo, nos dedicamos a mejorar y ajustar el proyecto para su presentación en Brasil, el cual tendría lugar en agosto y, por lo tanto, considerábamos que había poco tiempo.

PREPARATIVOS Y BÚSQUEDA DE APOYOS

Se trabajó en la traducción de la memoria del proyecto al portugués, al igual que la información de la mampara; también se consideró que no sería conveniente tratar de lle-

var nuestro prototipo, debido a que medía 0.60 x 0.50 x 1.10 cm y pesaba más de 40 kilos; por lo tanto, se optó por video grabar el mecanismo y ejemplificar su funcionamiento.

El mayor obstáculo con el que nos encontramos fue la búsqueda de recursos económicos suficientes para pagar el transporte y la inscripción de las tres personas que integraban el proyecto; lamentablemente, el Instituto Tecnológico de Querétaro no pudo apoyarnos con traslado ni estancia, así que nos acercamos a varias instancias privadas y gubernamentales, como el Instituto Queretano de la Juventud, dirigido en ese entonces por Enrique Correa Sada; logramos obtener un espacio para hacer una presentación ante el Consejo Temático de Participación Ciudadana, cuyos integrantes, después de escucharnos, amablemente giraron un oficio al entonces presidente municipal, Armando Rivera Castillejos, en el que le solicitaban que apoyara el proyecto (figura 5). Posteriormente, tuvimos una entrevista radiofónica en Radio Lobo, donde hablamos de nuestra experiencia y comentamos que estábamos en busca de la ayuda necesaria para asistir a este importante evento y representar a Querétaro internacionalmente; sin embargo, no hubo respuesta, así que, con la ayuda del Arq. Vicente, organizamos la rifa de un DVD entre compañeros del tecnológico, amigos y familiares. Por desgracia, lo recaudado no era suficiente para cubrir los gastos

de inscripción y viaje de ninguno de nosotros.

Ante los resultados desalentadores de nuestras solicitudes, nos resignamos a no acudir al evento; sin embargo, días antes de vencerse el plazo para cubrir el costo del viaje, recibimos el apoyo del municipio de Santiago de Querétaro, lo que nos sorprendió gratamente y nos permitió viajar a Fortaleza y pagar nuestra inscripción en Ceará (Brasil).

Por su parte, el Arq. Vicente, como docente del tecnológico y asesor del proyecto, solicitó el permiso correspondiente para poder acompañarnos, permiso que —tenemos entendido— llegó después del evento, lo que le impidió viajar.

Figura 8.
Reconocimiento de participación a Álvaro Cerón.

Figura 9.
Jorge Álvaro Cerón Hernández, Ángeles Espino Gómez, Armando Rivera Castillejos (expresidente municipal de Santiago de Querétaro) y Vicente Hernández García en el Centro Cívico, Santiago de Querétaro, Qro.


Figura 10.
Oficio del Consejo Temático de Participación Ciudadana dirigido a la Presidencia Municipal.



9



10



CONSEJO TEMÁTICO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSEJO DEL MEDIO AMBIENTE SUSTENTABLE

OFICIO: CMAS 021/04

ASUNTO: Se solicita apoyo Económico

Santiago de Querétaro, Qro. 1° de Junio de 2004

C. LIC. ARMANDO RIVERA CASTILLEJOS
PRESIDENTE MUNICIPAL
AV. BVARD BERNANDO QUINTANA 10000
COL. CENTRO SUR.-DELEGACION JOSEFA
Y VERGARA.
CIUDAD.

Por el presente y por acuerdo del Consejo Temático del Medio Ambiente Sustentable Municipal, en la Reunión del 17 de mayo del 2004, estamos Solicitando el apoyo económico para el ARQ. VICENTE HERNANDEZ, Coordinador de la Carrera de Arquitectura del Instituto Tecnológico de Querétaro, así como los Alumnos Angeles Espino y Alvaro Cerón, quienes lograron obtener el PRIMER LUGAR Intertecnológicos a nivel Nacional con el proyecto:

SAMR (Sistema de Acopio de Materiales Reciclables)

y la modalidad de Titulario "DIVERSICLAJE", pues su propuesta conlleva el convertir la Maquina en diversión, obteniendo un premio con su participación, como si fuera un juego de lotería. Con cierta modificación a este proyecto se podrían recuperar y reciclar las Pilas Eléctricas que tanto daño están causando al medio ambiente sobre todo Suelo y Agua, aunque actualmente esta diseñado para Latas.

Además se ganaron la oportunidad de ser invitados a presentarlo en la Ciudad de FORTALEZA, Brasil, del 15 al 21 de Agosto del presente año; pero REQUIEREN EL APOYO ECONOMICO PARA SU TRASLADO Y ESTANCIA en esa Nación, ya que el Tecnológico no cuenta con estos recursos. Agradecemos de antemano sus gentilezas para con los concursantes.

ATENTAMENTE

ING. RAMIRO L. VARGAS ESQUEDA

Coordinar del consejo

Cp. Arq. Vicente Hernández, Coordinador de Arquitectura del ITQ.
Archivo.

MUNICIPIO DE QUERETARO

SECRETARIA DE ADMINISTRACION

02 JUN. 2004

RECIBIDO

OFICIALIA DE PARTES

MADERO 81 PTE CENTRO SANTIAGO DE QUERETARO, QRO 2 12 55 00

LUIS G. BALVANERA 9 CENTRO SANTIAGO DE QUERETARO, QRO 2 12 21 36 (FAX)

EXPOCIENCIAS INTERNACIONAL

La II Expociencias de América Latina ESI-AMLAT (figura 6) se llevó a cabo del 17 al 21 de agosto y tuvo como sede el Centro de Convenções do Ceará en Fortaleza, Brasil, donde reunió a jóvenes latinoamericanos interesados en el desarrollo de la ciencia provenientes de Argentina, Chile, Paraguay, Perú y, desde luego, Brasil y México; además, como invitados especiales estaban Sudáfrica y Francia. En este evento, tuvimos la oportunidad de presentar investigaciones y hallazgos, así como promover el intercambio de conocimientos.

Ceará está ubicado en la región noreste de Brasil, un poco debajo de la línea del Ecuador; su capital, Fortaleza, se ubica en una planicie en la zona costera y, en 2004, contaba con 2 millones de habitantes.

INFORME

DÍA 1

El primer día (16 de agosto), viajamos en autobús de Querétaro al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, punto de encuentro acordado para la delegación mexicana. Durante el breve tiempo que hubo que esperar, fuimos presentados con los demás integrantes de la delegación y se nos entregó el uniforme que usaríamos, que únicamente consistía en un pantalón y chamarra deportivos de color rojo; nunca entendimos por qué debíamos usar ropa deportiva en un evento de ciencias. Posteriormente, iniciamos el viaje de ocho horas a Brasil, transbordamos en el Aeropuerto Internacional de São Paulo-Guarulhos y viajamos cuatro horas más hasta Fortaleza; desde el aeropuerto internacional, nos trasladamos en autobús al Centro de Convenções do Ceará “Edson Quei-

Figura 11.
Logotipo ESI-AMLAT 2004.

Figura 12.
Centro de Convenções do Ceará.



Figura 13.
Jorge Álvaro Cerón Hernández
y Ángeles Espino Gómez en la
II ESI-AMLAT (agosto de 2004,
Fortaleza, Brasil).

Figura 14.
Ángeles Espino Gómez con
“alegres” visitantes en la II ESI-
AMLAT.



roz”, donde pagamos nuestra inscripción, se nos asignó el stand 104 y confirmamos que nuestra área de participación era medio ambiente. Inmediatamente procedimos a montar el stand y, más tarde, nos dirigimos al lugar de hospedaje, una especie de ecoturística que no era del agrado de todos.

DÍA 2

El segundo día no sabíamos qué esperar, pues era nuestro primer evento internacional, así que nos apegamos al programa de actividades. Se llevó a cabo la inauguración, donde las diferentes delegaciones asistentes desfilaron con su bandera y, definitivamente, la delegación mexicana era la más numerosa. Después, fue el momento de escuchar el mensaje de los organizadores; en su intervención, el entonces presidente del Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico (MILSET), Jean-Claude Guiraudon, nos exhortó a participar con entusiasmo, así como a valorar el trabajo y la dedicación de los organizadores. La inauguración fue amenizada por grupos musicales estudiantiles de la localidad y, más tarde, hubo una pequeña convivencia entre los participantes en el área de exposición de proyectos; sin embargo, ya deseábamos retirarnos a descansar.

DÍA 3

El tercer día por la mañana, quisimos ir a la cafetería a desayunar y nos encontramos con que estaba cerrada, lo cual nos

molestó un poco, pues retrasó nuestra salida al Centro de Convenciones. Una vez allá, vimos que aún había participantes acomodando sus stands, pero ya había visitas de estudiantes y público en general.

Era complicado comunicarse con los visitantes, ya que parecía que ellos nos entendían, pero a nosotros nos costaba comprender el portugués. Recuerdo a Ángeles tratando de explicar el proyecto a una persona muda que nos visitó (figura 15); curiosamente, fue más sencilla la comunicación con él —a señas— que con los demás visitantes.

En este día, también tuvimos nuestra primera evaluación y recibimos buenos comentarios, o al menos eso fue lo que entendimos. Por la noche, tuvimos la oportunidad de recorrer la ciudad en grupo.

DÍA 4

El cuarto día también fue cansado. Por la mañana, tuvimos la oportunidad de visitar la playa de Fortaleza y nadar un poco en el mar; por la tarde, acudimos nuevamente al Centro de Convenciones y, con más confianza, pudimos comunicarnos más fácilmente con los visitantes. También nos alternamos para visitar los stands de nuestros compañeros y de otros participantes; recuerdo que visité a José Arturo, del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, a quien conocimos en la Expociencias Nacional, y conversamos sobre los posibles ganadores del Galardón a la Creatividad en el



Figura 15. Ángeles Espino Gómez y visitante mudo comunicándose a señas.



Figura 16. Delegación mexicana participando en el evento cultural.



Figura 17. Recolección de basura en la villa ecoturística. Se nota la mezcla de residuos al extraerlos de los diferentes basureros; nótese que solo hay dos bolsas de basura negras para cuatro basureros.

Figura 18. Ángeles Espino en la playa de Fortaleza, Brasil.



siguiente Evento Nacional de Creatividad.

Por la noche, se realizó una noche cultural, donde cada delegación debía presentar algo representativo de su país de origen. En nuestra opinión, destacaron México, con su muestra de trajes típicos, y Chile, con su respectivo bailable.

DÍA 5

El quinto día ya extrañábamos la comida mexicana. La exposición de proyectos continuó y, para entonces, la comunicación con los visitantes ya era más fluida y se daba sin mayores complicaciones. Recibimos la visita de evaluadores y los comentarios fueron muy buenos; se nos sugirió que implementáramos el proyecto a la brevedad posible, ya que cumple con su objetivo. Incluso, un evaluador nos comentó que lamentablemente en Brasil, “en ese momento”, solo se contaba con la imagen de separación de residuos en algunos sitios, pues en gran parte del país aún se mezclan los residuos al recolectarlos (figura 16), lo que al final de cuentas produce basura.

DÍA 6

El sexto día, confirmamos lo que nos había contado el evaluador, pues vimos cómo el personal responsable de la recolección de desechos en la Villa ecoturística, al extraer los residuos de los diferentes basureros, mezclaba nuevamente la mayoría de ellos y solo separaba las latas de aluminio, pues también allí existe la compra de latas usadas.

Para esa mañana estaba programada una visita a Beach Park; después de que Ángeles tuviera un pequeño percance, al tropezar en el acceso del parque, y cayera cuatro escalones por distraerse con las diferentes botargas del sitio, pudimos disfrutar de las albercas y la playa de Fortaleza, además de una tranquila comida.

Toda la tranquilidad desapareció por la noche, durante la clausura del evento, que se llevó a cabo en el Colegio Christus, pues estábamos nerviosos por el posible resultado. El M.C. Roberto Hidalgo Rivas se dirigió a todos los participantes y nos invitó a transmitir la experiencia vivida, así como a aprovechar todo el conocimiento adquirido. Los resultados en el área de medio ambiente fueron los siguientes:

1ER LUGAR (MEDALLA DE ORO)

Guía de aprovechamiento, cría y desarrollo sustentable de la tortuga Casquito
Israel Alexander Hermosillo López
Universidad de Colima

2DO LUGAR (MEDALLA DE PLATA)

Fertilizantes primos
Jessica López Rojas y Mayra Lazcano Escobedo
Centro de Bachillerato Técnico, Industrial y de Servicios 59, Ciudad Sahagún, Hidalgo

3ER LUGAR (MEDALLA DE BRONCE)

(figura 19)
Sistema para el acopio de materiales reciclables (DiveR3ticlaje)
Ángeles Espino Gómez y Jorge Álvaro Cerón Hernández
Instituto Tecnológico de Querétaro

Figura 19. Medalla de bronce recibida.

19



Figura 20. Reconocimiento de participación.

Figura 21. Parte de delegación mexicana asistente en Fortaleza, Brasil.

Obtener el tercer lugar ciertamente nos decepción un poco, pues esperábamos un mejor resultado debido a los buenos comentarios de los evaluadores; sin embargo, vale la pena destacar el 1, 2, 3 para México, que fue gratificante.

La delegación mexicana obtuvo, en total, dos medallas de bronce, cinco de plata y ocho de oro; sin duda alguna, fue la mejor delegación participante (figura 20), pero por desgracia no se otorgó reconocimiento a la mejor delegación, como posteriormente se implementó en la Expociencias Nacional.

Según reportes, hubo 350 participantes con 121 proyectos de 11 áreas del conocimiento. El evento fue coordinado por Luewton A. Lemos, a través de Viva Ciencia, que en ese momento adoptaba un reglamento propio, con el cual pretendía emular las acciones de los órganos que velan por la ciencia joven en el mundo, en coordinación con MILSET.

DÍA 7

El séptimo día estaba nublado y frío. Nos trasladamos a Río de Janeiro, donde visitamos el Cristo del Corcovado, también conocido como Cristo Redentor (figura 21), que fue construido entre 1921 y 1931 por el escultor francés Paul Landowski para conmemorar el centenario de la Independencia de Brasil.

DÍA 8

El día ocho, regresamos a México de madrugada, ya que teníamos pendientes académi-



cos. Más de la mitad de la delegación mexicana se quedó en Río de Janeiro un semana más en calidad de turistas, ya que el paquete de viaje ofrecía esa opción por un costo mayor.

Figura 22. Cristo del Corcovado, Brasil.



CENTRO DE INCUBACIÓN DE EMPRESAS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE QUERÉTARO

Al graduarnos del Instituto Tecnológico de Querétaro, a finales de 2004, ya nos encontrábamos capacitándonos en el Centro de Incubación de Empresas de la Universidad Tecnológica de Querétaro (CIE-UTEQ). Ahí realizamos la etapa de pre-incubación y participamos en los talleres de administración empresarial, gestión de mercados, procesos productivos, calidad y diseño industrial, gestión jurídica-legal, y gestión financiera y fiscal, con un total de 100 horas.

Todo este proceso nos permitió establecer que el proyecto DiveR3ticlaje era innovador y patentable; sin embargo, desgraciadamente, en ese momento no era comercializable. Por ello, decidimos aprovechar los talleres cursados y dimos un giro en objetivos y planteamientos al decidir, en cambio, proponer la creación de una asociación o empresa que

apoyara a otros jóvenes que también desarrollan proyectos de investigación y ofrecen soluciones a diversas problemáticas sociales de forma no lucrativa; así, comenzamos a hacer lo que, en ese tiempo, algunas instancias educativas o gubernamentales no estaban haciendo. Años después, constituiríamos legamente Expociencias Bajío, A.C.

TESIS-PATENTE

Para octubre de 2005, nos encontrábamos preparando nuestra tesis para realizar nuestros correspondientes exámenes profesionales en la Dirección General de Institutos Tecnológicos para obtener

el título de arquitecto. En mi caso específico —Arq. Álvaro Cerón—, después de varias asesorías y talleres externos, logré presentar la opción IV —diseño o rediseño de equipo, aparato o maquinaria—, con el título DiveR3ticlaje.

Esta tesis fue considerada poco común para un aspirante a arquitecto, ya que incluyó la solicitud de patente presentada ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), y fue hasta marzo de 2009 cuando se recibió el oficio de aprobación de patente para el “Sistema para el acopio-compactación de latas de aluminio, y expendedor de recompensa”.



Figura 23.
Jorge Álvaro Cerón Hernández recibiendo los documentos correspondientes durante su graduación.



Figura 24. Prototipos del proyecto DiveR3tclaje correspondientes a los modelos "Videojuego ecológico" y "Compactador 355".

Figura 25. Jorge Álvaro Cerón Hernández, al recibir su título como arquitecto del Instituto Tecnológico de Querétaro en el año 2005, con la presentación de la tesis DiveR3tclaje, acompañado de sus sinodales. De derecha a izquierda: Francisco Hernández Lugo, Rosales Luna, Álvaro Cerón y Vicente Hernández García.



RECONOCIMIENTOS: ARQ. ÁNGELES ESPINO GÓMEZ

Derivado de lo anterior y de resultados posteriores, Ángeles Espino Gómez recibió el Premio Estatal de la Juventud de Guanajuato 2005, en el área de trayectoria académica, pues es originaria de San José Iturbide; recuerdo haber visto lágrimas en los ojos de su padre al verla recibir el reconocimiento de manos del entonces gobernador, Juan Carlos Romero Hicks.

Sorpresivamente, Ángeles Espino también obtuvo el Premio Estatal de la Juventud de Querétaro 2007, en el área de trayectoria académica, el cual recibió de las manos de Guadalupe Murguía, entonces secretario de Educación del Estado de Querétaro. Para entonces, Ángeles tenía más de cinco años radicando en Querétaro.

Es el único caso —del que estemos enterados— en el que una joven ha recibido dos premios estatales de la juventud de diferentes estados.

26



27



28



EXPOCIENCIAS REGIONAL BAJÍO 2008

A principios del año 2008, nos encontramos laborando como arquitectos en diversas empresas constructoras privadas, pero teníamos la inquietud de desarrollar un evento de competencia científica y tecnológica juvenil en el estado de Querétaro, con proyección internacional. Por ello, después de conciliar y asesorarnos con el M.C. Roberto Hidalgo Rivas, director de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, así como de buscar y conseguir patrocinadores, nos animamos a organizar la primera Expociencias Regional Bajío, con alcance de convocatoria en los estados de Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, San Luis Potosí y Querétaro. Sin embargo, por ser el primer evento —no conocido—, no podíamos establecer como sede alguna institución educativa, por lo cual, y con el sorpresivo apoyo del Arq. Ezequiel Domínguez Cruz, quien entonces laboraba en el Instituto Tecnológico de Querétaro, tramitamos los permisos correspondientes para solicitar el Centro Educativo Cultural del Estado de Querétaro (CECEQ) “Manuel Gómez Morín” como sede del evento, los días 11 a 13 de septiembre de 2008.

No sabíamos qué esperar ni cuantos jóvenes participarían, o incluso si alguien participaría, pero finalmente se registraron 59 estudiantes y 55 asesores, quienes representaban 28 proyectos de investigación juvenil provenientes de 13 instancias educativas de los estados de Guanajuato, Querétaro y, por única ocasión, el Estado de México.

INFORME

DÍA 1

Desde el 10 de septiembre, nos encontrábamos adaptando el auditorio del CECEQ para la exposición de proyectos. Se optó por establecer un módulo de atención en acceso y adoptar el mismo formato utilizado en las primeras Expociencias nacionales, que consistía en proveer de una mesa-tablón con paño y un par de sillas, lo cual utilizaría el joven para montar su mampara; esto resultaba más económico para los organizadores que rentar stands.

Lo que nos resultó más complicado fue proveer de extensiones eléctricas a los participantes, así como subir mesas y sillas al segundo piso, donde se encuentra el auditorio.

DÍA 2

El 11 de septiembre, una vez lista la infraestructura de exposición y establecido el comité evaluador, coordinado en ese entonces por Juan Villagrán López, de la UNAM, campus Juriquilla, y según el programa de actividades previamente establecido, se realizó el registro de participantes y la asignación de mesas. Posteriormente, se llevó a cabo la inauguración del evento.

De forma complementaria a la exposición y evaluación de proyectos, se realizaron diferentes eventos culturales en el patio central del CECEQ, como la presentación del coro municipal Voces Queretanas. Recuerdo claramente la molestia de algunos integrantes, que llegaron a comentar: “Somos más nosotros [el cuerpo del coro] que ellos [el público asistente]”, motivo por el que recibieron una llamada de atención de su director. A pesar de ello, el coro tuvo una gran presentación.

Ese mismo día, por la tarde, hubo una presentación especial por parte de la Escuela de Laudería y, por la noche, un brindis de bienvenida para los participantes, amenizado por el Grupo México, Voz y Magia, del Instituto Tecnológico de Querétaro.

Figura 26.

Ángeles Espino recibiendo el Premio Estatal de la Juventud 2005, de manos del entonces gobernador de Guanajuato, Juan Carlos Romero Hicks.

Figura 27.

Ángeles Espino y su padre, Luis Espino, celebrando reconocimiento.

Figura 28.

Ángeles Espino recibiendo el Premio Estatal de la Juventud Querétaro 2007, de Guadalupe Murguía.

Figura 29.

Logotipo Expociencias Regional Bajío 2008.

Figura 30.

Patio central del Centro Educativo Cultural del Estado de Querétaro (CECEQ) "Manuel Gómez Morín".



29

30





Figura 31.
Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández, director de Expociencias Bajío; Dr. Alejandro Lozano Guzmán, director general del CONCYTEQ; M.E. Dora Luz Arriaga Soto, subdirectora de Planeación del Instituto Tecnológico de Querétaro; Arq Ángeles Espino Gómez, coordinadora de Expociencias Bajío; Dr. Miguel de Icaza Herrera, jefe del Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) de la UNAM, campus Juriquilla, y M.C. Roberto Hidalgo Rivas, presidente del Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico (MILSET).

Figura 32.
Coro municipal Voces Queretanas, durante su presentación en la Expociencias Regional Bajío 2008.

Figura 33.
Exposición y evaluación de proyectos durante la Expociencias Regional Bajío 2008, en el auditorio del CECEQ.

Figura 34.
Karina Araceli Carmona Enríquez, representante del proyecto ganador de la Expociencias Regional Bajío.

DÍA 3

El 12 de septiembre, continuó la exposición y evaluación de los proyectos, que fueron divididos en cuatro áreas del conocimiento: divulgación de la ciencia, ciencias exactas y naturales, tecnologías y ciencias del medio ambiente, y tecnologías y ciencias médicas, gracias al apoyo de 11 evaluadores provenientes de diversas instancias educativas.

Por la tarde, se presentaron otros eventos culturales complementarios, como la Estudiantina del Instituto La Paz y La Estudiantina Canarias; por la noche, se obtuvieron los resultados de las evaluaciones, mediante las cuales se pudo decidir a quiénes se les canalizarían los apoyos económicos y se otorgarían las nueve acreditaciones a la Expociencias Nacional 2008, así como la acreditación a la Expociencias Internacional, a realizarse en Túnez, África (ESI-TUNEZ 2009), para el mejor proyecto participante. Asimismo, se otorgaría el primer Galardón de la Expociencias Bajío a la mejor delegación educativa participante.

DÍA 4

El 13 de septiembre, con la presencia de representantes que integraron el comité organizador ese año, se llevó a cabo la primera clausura de una Expociencias Regional Bajío. Fue un momento conmovedor, pues, después de anunciar a los nueve proyectos de investigación juvenil acreditados para la Expociencias Nacional, la

estudiante Karina Araceli Carmona Enríquez, de la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, recibió, entre lágrimas, su medalla y reconocimiento por haber presentado el mejor proyecto de la expo. Por último, se otorgó el Galardón de la Expociencias Bajío a la UNAM, campus Juriquilla.

Al final del evento, recibimos felicitaciones por parte de los docentes y evaluadores participantes, quienes nos sugirieron seguir desarrollando Expociencias, ya que Querétaro no contaba con un evento de competencia científica y tecnológica juvenil con esas características.



CONSTITUCIÓN LEGAL

Debido a los buenos comentarios recibidos por la organización de la primera Expociencias Regional Bajío, comenzamos a considerar la realización de la siguiente edición del evento; sin embargo, caímos en cuenta de que era necesario constituirnos legalmente si pretendíamos ser tomados en cuenta como una

empresa social —más que como un grupo de jóvenes entusiastas— que pudiera establecer convenios de colaboración ante diversas instancias educativas o gubernamentales, así como para participar en convocatorias y obtener recursos económicos que nos permitieran financiar estas actividades.

Por lo anterior, nos constituimos legalmente un 18 de febrero de 2009, ante notario público, como la asociación civil denominada Expociencias Bajío, A.C., con el objetivo social principal de fomentar la vocación científica y tecnológica de investigación, mediante la valoración y el impulso de proyectos que signifiquen soluciones a problemáticas actuales vigentes en la sociedad y mostrar e impulsar el trabajo científico realizado en la región.



Figura 35. Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández, director de Expociencias Regional Bajío, y M.C. Roberto Hidalgo Rivas, director de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, acompañando a los alumnos de la UNAM, campus Juriquilla, ganadores del Galardón de la Expociencias Bajío.

Figura 36.
Logotipo Expociencias Bajío, A.C.

Figura 37.
Álvaro Cerón al recibir la presea Damián Carmona del entonces presidente municipal, Francisco Domínguez.

RECONOCIMIENTOS: ARQ. JORGE ÁLVARO CERÓN HERNÁNDEZ

Jorge Álvaro Cerón Hernández recibió la presea Damián Carmona de parte del

H. Ayuntamiento de Querétaro, la cual se otorga a menores de 30 años que hayan desarrollado acciones sobresalientes de idealismo y lealtad o que hayan cumplido desinteresadamente su deber en beneficio de la sociedad. También recibió el Premio UVM al Desarrollo Social 2010, “por su efectivo trabajo en beneficio de México”, por parte de la Universidad del Valle de México y la International Youth Foundation.

En 2015, recibió la medalla de honor Fray Junípero Serra, por parte de la LVIII Legislatura del Estado de Querétaro, por sus acciones de solidaridad social, labor profesional, fortalecimiento de las instituciones, participación en la cultura de-



mocrática, cívica y política en beneficio de la entidad (figura 29).

Expociencias Bajío recibió, en julio de 2018, por parte del H. Ayuntamiento de Querétaro, a través de la Comisión de Educación y Cultura, la presea J. Ignacio Ruiz Calado, por fomentar la vocación científica y tecnológica de la investigación, mediante la valoración y el impulso de proyectos que significan soluciones a problemas vigentes en nuestra sociedad (figura 30).

Figura 38. Álvaro Cerón con el Premio UVM al Desarrollo Social, edición 2010.

Figura 39. Álvaro Cerón con el reconocimiento y la medalla de honor Fray Junípero Serra, en compañía de Ángeles Espino Gómez e hijo.



Figura 40. Ángeles Espino, Álvaro Cerón e hijo con la presea J. Ignacio Ruiz Calado, acompañados de familia y amigos, afuera del Teatro de la República, Querétaro.

40



EXPERIENCIA

A pesar de que algunos profesores de la carrera de arquitectura se negaban a que nos involucráramos en este tipo de actividades, en su momento desarrollamos el proyecto DiveR3ticlaje como una solución viable a una problemática social y ambiental, lo cual nos permitió competir y representar a nuestra instancia educativa —y a nuestro estado— en diversos eventos de alcance regional, nacional e internacional; asimismo, tuvimos la oportunidad de enriquecer nuestra experiencia académica y de conocer a otros jóvenes interesados en el desarrollo de la ciencia juvenil y en intercambiar opiniones y conocimientos. Todo ello nos permitió confirmar que México realmente cuenta con el talento necesario para destacar en la producción de ciencia y tecnología, pero falta apoyo e inversión en este rubro.

Eventos como Expociencias, foros juveniles, concursos de creatividad, etcétera, realmente

ofrecen una alternativa de fortalecimiento educativo y profesional. Hemos podido constatar, en reiteradas ocasiones, que los reconocimientos obtenidos generan oportunidades académicas y profesionales que se traducen en la posibilidad hacer una diferencia positiva en uno mismo y en la comunidad.

ACTUALMENTE

Sin duda alguna, todas las experiencias vividas como compañeros de carrera, y posteriormente como pareja, fortalecieron la relación de Ángeles Espino Gómez y Jorge Álvaro Cerón Hernández. Así, el 11 de febrero de 2012 se unieron en matrimonio y actualmente tienen un hijo llamado Ángel Jesús.

INDIVIDUALMENTE

La Arq. Ángeles Espino Gómez trabaja en la empresa constructora Fix Maquinaria como subgerente administrativo; además, es cofundadora y secretaria de Expociencias Bajío AC, así como cofundadora de su propia empresa: Constructora Ángeles y Asociados, S.A. de C.V.

El Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández trabajó para diversas empresas constructoras privadas. Actualmente, es docente de licenciatura; es fundador y presidente de Expociencias Bajío, y

Es necesario reconocer el concepto de ciencia juvenil para incorporarlo en los planes de trabajo y desarrollo de las diversas instancias gubernamentales y educativas.

asimismo, cofundó la empresa Constructora Ángeles y Asociados S.A. de C.V. los conocimientos adquiridos en las aulas de clase.

DEL PROYECTO

Se logró patentar, ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), el “Sistema para el acopio-compactación de latas de aluminio y expendedor de recompensa”, en octubre de 2005. Posteriormente, se incubó el proyecto en el Centro de Incubación de Empresas de la Universidad Tecnológica de Querétaro (CIE-UTEQ), el cual derivó legalmente, en 2009, en Expociencias Bajío, A.C.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Definitivamente, el estado de Querétaro cuenta con el talento joven necesario para posicionarse como productor de ciencia y tecnología nacional; sin embargo, es necesario reconocer el concepto de ciencia juvenil para incorporarlo en los planes de trabajo y desarrollo de las diversas instancias gubernamentales y educativas. También es necesario impulsar y consolidar los diversos proyectos de investigación juvenil desarrollados en las escuelas del estado, con el apoyo de becas para el trámite de patentes e incubación de empresas y por medio de su participación en eventos “abiertos”, como Expociencias, de tal manera que haya una retroalimentación que propicie una mejora continua y que fortalezca, además, la formación académica de los jóvenes, al poner en práctica

Autor

Jorge Álvaro Cerón Hernández
Representante del proyecto

Ángeles Espino Gómez
Participante y expositor

Arq. Vicente Hernández García
Asesor

Contacto:

Jorge Álvaro Cerón Hernández
aceronh@expocienciasbajo.com
tecsaqromx@yahoo.com.mx

La ciencia es la
progresiva
aproximación del
hombre al mundo
real.

Max Planck

**MIN
SAFE**

A la mujer que siempre me dio el impulso para seguir adelante en todo lo que me propusiera; desde aquí hasta el cielo, para mi madre.

Mariano Pérez Mora



Egresado de la carrera en ingeniería mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Querétaro y la maestría en Administración Aplicada a la Educación en la Universidad Contemporánea de las Américas (UCLA) campus Lázaro Cárdenas, Michoacán. Dedicado a la innovación, investigación, diseño y desarrollo de soluciones tecnológicas para la industria portuaria en México desde 2010. Galardonado en distintas ocasiones por el diseño y desarrollo de proyectos enfocados a la excelencia operativa, innovación tecnológica y seguridad ocupacional por el más grande e importante grupo de operaciones portuarias y logísticas del país.

AGRADECIMIENTOS

A la mujer que siempre me dio el impulso para seguir adelante en todo lo que me propusiera; desde aquí hasta el cielo, para mi madre.

RESUMEN EJECUTIVO

Para todo joven estudiante, es una importante decisión elegir y aplicar para una carrera, pues ello definirá el rumbo de su vida profesional. Es así como comienza una historia de grandes retos y aprendizajes en el Instituto Tecnológico de Querétaro, en la carrera de Ingeniería Mecatrónica, un lugar en el que, como alumnos, empezamos a tener esa inquietud por desarrollar nuestras ideas y proponer soluciones para los problemas de la vida cotidiana, teniendo como principal herramienta la tecnología. Indiscutiblemente, este proceso

creativo no resultaba del todo fácil, ya que era necesaria una adecuada guía para lograrlo. Sin duda alguna, nuestros profesores nos condujeron exitosamente hacia estas dinámicas; así, entre los años 2007 y 2009, nuestro servicio social como estudiantes del ITQ se había orientado a la identificación y solución de problemáticas comunes dentro de las instalaciones de nuestro campus; ahí surgió una solución innovadora ante el consumo desmedido de agua en los mingitorios de la institución, a la cual llamamos Min-Safe.

PRESENTACIÓN

Sin duda, mi paso por la inigualable ciudad de Querétaro ha sido uno de los procesos más enriquecedores de mi vida, empezando por mi formación en el Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ) hasta la participación en foros de fomento a la ciencia y tecnología juvenil. Estos hechos impactaron en mi desarrollo profesional y me han permitido, al día de hoy, continuar trabajando y desempeñándome en pro de la innovación y el desarrollo tecnológico en el hermoso puerto Lázaro Cárdenas, Michoacán, lugar desde donde escribo este informe.

Este informe tiene el objetivo compartir las experiencias vividas durante algunos eventos de competencia científica y tecnológica celebrados en la ciudad de Querétaro y en otras ciudades del país.

En este documento, se da cuenta de la trayectoria del proyecto “Min-Safe”, el cual fue resultado del trabajo conjunto de profesores y alumnos del Instituto Tecnológico de Querétaro.



Figura 1.
Mariano Pérez Mora y su acompañante durante la Expociencias Regional Bajío 2009, en el auditorio del Instituto Tecnológico de Querétaro.

Para ese momento, como alumnos habíamos conocido de muchos certámenes de ciencia y tecnología, específicamente de los concursos de Creatividad del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos; sin embargo, no se nos había presentado la oportunidad de participar en ellos, entre otros motivos, por la necesidad de recursos para viajar a otras ciudades, ya que anualmente la sede es movida a distintos puntos del país. Fue así como, inesperadamente, al caminar por los pasillos del plantel, nos encontramos con una mampara que

anunciaba un certamen de competencia científica y tecnológica llamado “Expo-ciencias Regional Bajío 2009”; de inmediato llamó nuestra atención, ya que la sede sería nuestra casa de estudios, el Instituto Tecnológico de Querétaro.

Con mucho entusiasmo y con el apoyo de nuestros asesores, nos animamos a inscribirnos para participar, sin imaginarnos todas las magníficas experiencias que vendrían por delante.

INTRODUCCIÓN

Siendo alumnos de la generación 2005-2010, comenzamos nuestra formación como estudiantes de la carrera en Ingeniería Mecatrónica; hasta el momento, esta ha sido la generación más numerosa y con mayor demanda de admisión. De mis compañeros, solo puedo decir cosas buenas; no tenía duda de que, en verdad, en esas aulas había personas muy capaces y comprometidas con sus sueños y metas.

Entre los años 2007 y 2009, nuestros profesores, Raúl Ramírez y Salomé Pérez, nos invitaron a varios alumnos a participar en una iniciativa para llevar a cabo el servicio social en las instalaciones del plantel. Cuando nos explicaron de qué se trataba, sin pensarlo dos veces decidimos participar; no se trataba del clásico programa de servicio social donde tienes que sacar copias y archivar papeles todo el día, sino que era

un trabajo de observación e investigación de campo en nuestras instalaciones, cuyo fin era identificar problemáticas y proponer soluciones basadas en tecnología.

En ese momento, mis compañeras Hilda Jiménez y Claudia Zúñiga aceptaron conformar un equipo de trabajo y, de esta forma, comenzamos con el desarrollo de las actividades que los asesores nos encomendaron. Gracias a ello, logramos identificar algunos factores en los baños de la institución que nos llevaron a un proceso de desarrollo, del cual surgió el proyecto Min-Safe; se trata un sistema dosificador de agua para los mingitorios que trabaja a través de un algoritmo que fue dotado de varios parámetros y niveles de inteligencia, resultado de todo nuestro proceso de investigación.

Tengo que aceptar que el tema detrás de este proyecto siempre fue el foco de algunos

comentarios no muy alentadores; en primer lugar, hablar de un proyecto relacionado con los baos de la escuela resultaba un poco desagradable para el resto de las personas; adem6s, a ojos de los dem6s, parec6a que ya todo estaba inventado en relaci3n a los sistemas de automatizaci3n de baos. Sin embargo —y hasta la fecha lo sigo sosteniendo—, no exist6a una tecnolog6a similar en el mercado en ese momento, y me atrevo a asegurar que, a la fecha, no se ha inventado. Por lo tanto, quiz6a valdr6a la pena retomar el desarrollo de ese proyecto.

Trabajamos de manera consistente hasta que el proyecto alcanz3 un buen nivel de madurez, gracias al excelente proceso metodol3gico que lo respaldaba, resultado del nivel de exigencia que los asesores nos demandaban. Fue entonces que, al ver un p3ster que anunciaba un certamen de competencia de ciencia y tecnolog6a que se llevar6a a cabo en las instalaciones del ITQ, nos sentimos con el 6nimo y el entusiasmo de dar a conocer nuestro trabajo. Los asesores nos dieron total consentimiento y apoyo para inscribirnos y dar a conocer nuestro proyecto, con el cual participamos en la categor6a “Tecnolog6as y Ciencias del Medio Ambiente” en la Expociencias Regional Bajo 2009.

EXPOCIENCIAS REGIONAL BAJ6O 2009

Con el objetivo de fomentar entre los j3venes el desarrollo de proyectos cient6ficos y tecnol3gicos que ofrezcan soluciones a diversas problem6ticas sociales, se realiz3 la segunda edici3n de la Expociencias Regional Bajo, del 10 al 12 de septiembre 2009, con sede en el Auditorio del Instituto Tecnol3gico de Quer6taro. Participaron 56 estudiantes y 41 asesores, que representaban a 24 proyectos de investigaci3n provenientes de 12 instancias educativas de los estados de Quer6taro, Guanajuato, San Luis Potos6 y Michoac6n; todo ellos compitieron en cuatro 6reas del conocimiento: 1) divulgaci3n de la ciencia, 2) tecnolog6as y ciencias del medio ambiente, 3) ciencias exactas y naturales, y 4) ciencias de la ingenier6a. Se otorgaron 13 acreditaciones a la Expociencias Nacional 2009; asimismo, al mejor proyecto se le otorg3 una acreditaci3n a la Expociencias Latinoamericana-

2



EXPOCIENCIAS BAJ6O
Quer6taro, 2009.

Figura 2.
Logo Expociencias Regional Bajío
2009

Figura 3.
A la derecha, Mariano Pérez Mora
y algunos jóvenes acreditados a la
Expociencias Nacional 2009, en el
auditorio del Instituto Tecnológico
de Querétaro.

3



na, que tendría lugar en São Luis, Brasil, en el año 2010, además de significativos apoyos económicos para los primeros dos lugares en cada área de participación.

El evento de Expociencias Regional Bajío contó con el apoyo del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) de la UNAM, campus Juriquilla en coordinación con el Comité Evaluador, así como del Instituto Municipal de la Juventud y el entonces Instituto Queretano de la Juventud.

DÍA 1

El primer día, el 10 de septiembre, desde muy temprano nos registramos en el evento y nos dispusimos a armar nuestra mampara en el auditorio del ITQ. El evento dio inicio con una ceremonia en la que se presentaron autoridades de distintas instituciones educativas de la región; posteriormente, todos los equipos fuimos evaluados por diferentes jueces, quienes visitaban cada módulo para escuchar nuestra explicación detallada, así como para formularnos diversas preguntas referentes al proyecto, a fin de hacer una evaluación objetiva.

Pero no solo los jueces nos visitaban en los stands; también los miembros de otros equipos, así como los asistentes del evento, se acercaban para solicitar información del proyecto. Asimismo, tuvimos la oportunidad de visitar y conocer stands de proyectos muy interesantes, pero lo más importante es que pudimos conocer a nuevas personas, con quienes al día de hoy aún mantengo comunicación.

DÍA 2

El segundo día —11 de septiembre— continuó la evaluación de los proyectos por la mañana y por la tarde hubo presentaciones culturales, como la del grupo de danza Herencias y Tradiciones, del Instituto Tecnológico de Querétaro, todas ellas en la explanada ubicada frente al auditorio.

DÍA 3

El tercer y último día, el 12 de septiembre, tuvo lugar el cierre del evento con una ceremonia en el auditorio del ITQ, donde se presentó la Orquesta Sinfónica Juvenil de Querétaro para interpretar majestuosas piezas de música clásica, además de un repertorio de temas de películas.

Finalmente, llegó el momento estelar de la tarde: la premiación de los proyectos, que nos trajo una grata sorpresa, pues logramos obtener el segundo lugar de la categoría en que participamos. Recibimos un significativo apoyo económico y la acreditación correspondiente a la Expociencias Nacional, que se celebraría en el Centro de Convenciones de la Ciudad de Puebla del 4 al 7 de noviembre de 2009.

Este logro nos trajo mucha alegría y, con la invitación en puerta, nos dispusimos a hablar con las autoridades del ITQ para solicitarles su apoyo, a fin de poder asistir al certamen nacional. Aunque los recursos eran limitados, se nos brindó apoyo para transporte a la ciudad de Puebla, así como para algunos gastos durante la competencia.

EXPO CIENCIAS NACIONAL PUEBLA 2009

La séptima edición de la Expociencias Nacional tuvo como sede el Centro de Convenciones del Estado de Puebla y se llevó a cabo del 4 al 7 de noviembre de 2009. En el evento, más de mil niños y jóvenes de preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y licenciatura mostraron los resultados de su trabajo y empeño en cerca de 300 proyectos de investigación, desarrollados principalmente en las aulas de clase. Las delegaciones invitadas de Paraguay, Colombia e Italia le dieron a esta exposición una dimensión internacional.

Cabe señalar que los ganadores recibieron el derecho de exponer su proyecto en otros eventos científicos de todo el mundo; además, al joven que obtuvo la calificación más alta se le otorgó una acreditación para asistir a la ceremonia del Premio Nobel en Suecia, en

diciembre de 2009 (MILSET, 2018). Para tener el derecho de participar en esta Expociencias Nacional, los jóvenes primero tuvieron que acreditarse desde una de las 12 expociencias regionales organizadas en varios estados de la República Mexicana durante ese año.

También se realizó el Primer Concurso Nacional de Sumobots “Kauchi Kaa”, que contó con más de 50 participantes en las modalidades de Robot Autónomo y Robot Radio Controlado. Asimismo, dentro del marco de Expociencias Nacional 2009, se dio el Encuentro de Pandillas Científicas, en donde hubo participación infantil con trabajos de investigación o resolución de retos; todos los niños participantes fueron acreditados al Tercer Campamento de Pandillas Científicas 2010.

Finalmente, se realizó el Primer Foro Nacional de Coordinadores de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, al que asistieron 16 coordinadores de las diferentes expociencias regionales, así como de eventos afiliados, incluida —desde luego— la Expociencias Regional Bajío.

DÍA 1

El primer día, tal como en la etapa regional, procedimos a registrarnos e instalar nuestro proyecto en el stand asignado dentro del Centro de Conven-

ciones de la ciudad de Puebla; sobra decir que es un lugar impresionante. Había una gran cantidad de stands que venían de todas las regiones del país y correspondían distintos niveles académicos; recuerdo que, junto al nuestro, había unas chicas de nivel secundaria que participaban con un proyecto de reciclaje de botellas de plástico con las que hacían paneles para la construcción de bardas y casas.

Después de algunas horas de trabajo, terminamos el montaje y nos dirigimos al hotel Real de Cristo, donde nos hospedamos, que estaba justo del otro lado de la calle, frente al Centro de Convenciones.

DÍA 2

El segundo día, nos presentamos muy temprano para afinar los últimos detalles y estar listos para la revisión de los stands participantes. Una vez concluida esta actividad, nos dirigimos al auditorio Angelópolis para asistir a la ceremonia de inauguración de la Expociencias Nacional 2009; poco después, iniciaron las evaluaciones.

Representando al Bajío, asistieron algunos amigos de la UNAM, campus Juriquilla, que había conocido en la expociencias regional; con ellos fui a comer al centro de la ciudad, donde probamos el tradicional mole poblano y los chiles en nogada.

Por la tarde, recibimos visitas de participantes y asistentes

Figura 4.
Logotipo correspondiente a Ex-
pociencias Chiapas; está basado
en el denominado "astronauta de
Palenque".

4



de todas partes del país. Cabe destacar que era complicado identificar a los jueces que nos estaban evaluando, ya que no todos se presentaban como tales, sino que llegaban “de incógnito”. Después de una larga mañana de exponer infinidad de veces le proyecto, llegamos a la conclusión de que no era posible saber quiénes eran los jueces, así que a todo aquel que se acercaba le ofrecíamos una explicación como si se tratara de uno de los jueces; al final del día, nuestro diálogo adquirió un buen nivel de fluidez. Esa noche terminamos exhaustos y nos dirigimos al hotel a descansar.

DÍA 3

El tercer día, en la mañana muy temprano, nos preparamos y nos dirigimos nuevamente al Centro de Convenciones, donde —otra vez— expusimos durante todo el día nuestro proyecto a un sin número de personas. Uno de los jueces —a quien sí pudimos identificar— nos comentó que nuestro proyecto era muy interesante y que le hubiera gustado verlo trabajar físicamente, ya que, por falta de recursos, en ese momento solo teníamos un prototipo en una simulación virtual en PC. Ese tipo de comentarios nos llenaban de ánimo para continuar con el desarrollo de nuestro proyecto.

DÍA 4

El cuarto y último día, se realizó la ceremonia de clausu-

ra en un salón que, además de personas, estaba lleno de emociones y nerviosismo; todos los equipos estábamos ansiosos por saber qué proyectos serían merecedores de los primeros lugares y, mejor aún, cuáles serían acreditados para asistir a la ExpoCiencias Internacional, que se celebraría en São Luis, Brasil, en agosto de 2010. Lamentablemente, no obtuvimos ninguno de los primeros lugares.

Al final, volvimos a Querétaro ese mismo día por la noche. Nos quedamos con una agradable experiencia y, sobre todo, con el entusiasmo de continuar trabajando en este y futuros proyectos.

EXPO CIENCIAS CHIAPAS 2010

Después de dos gratas y enriquecedoras experiencias como participantes de las Expociencias, terminamos el noveno semestre de nuestra carrera y regresamos al ciclo escolar enero-junio 2010; solo nos quedaba realizar nuestras residencias profesionales, sin cursar ya ninguna materia, pues la carrera estaba prácticamente finalizada. Honestamente, creí que ya no se presentarían nuevas oportunidades de participar en certámenes de ciencia y tecnología; sin embargo, por el mes de abril recibimos una grata noticia, ya que en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez se llevaría a cabo, del 25 al 28 de mayo de 2010, la correspondiente Expociencias regional, coordinada por el Centro de Investigación Multidisciplinaria Chiapas y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chiapas. En esta ocasión, por acuerdos y recomendación del Comité Organizador de la Expociencias Regional Bajío, se

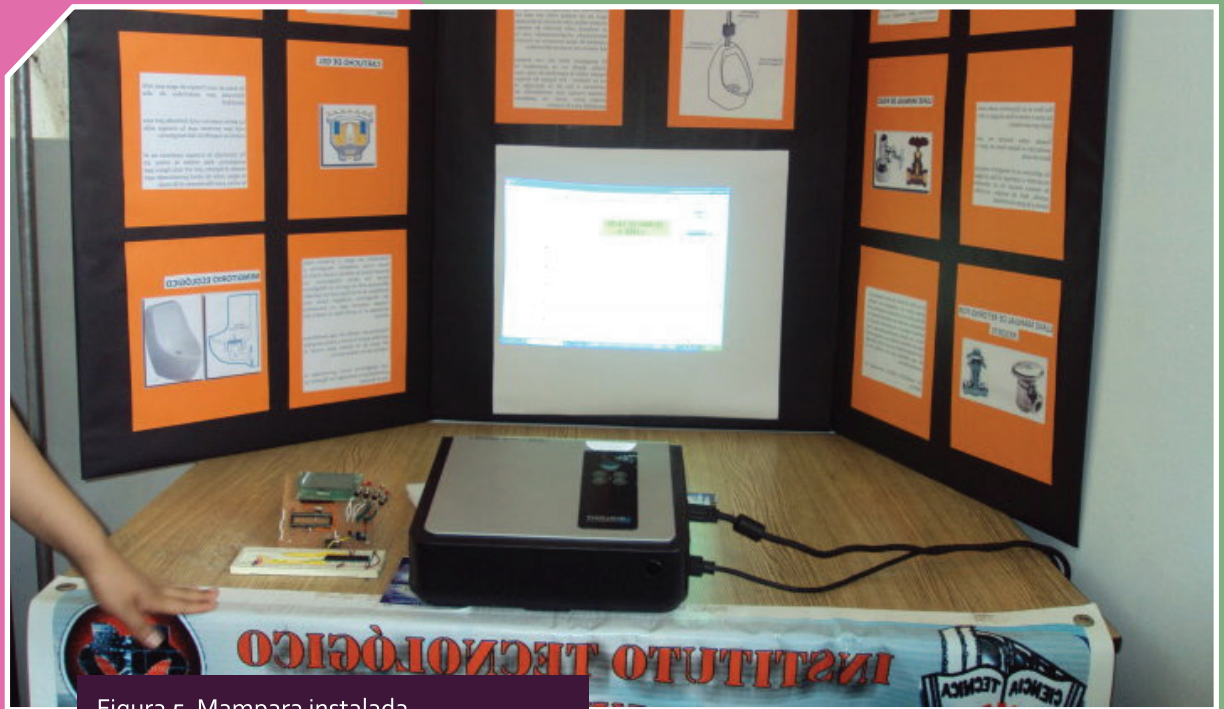


Figura 5. Mampara instalada

nos extendió una invitación especial para participar solamente como expositores.

Esta vez el reto fue mayor, pues Tuxtla Gutiérrez se encuentra a más de mil kilómetros de la ciudad de Querétaro y nuestros recursos, como en la ocasión anterior, seguían siendo limitados. Nuevamente, tocamos a las puertas del ingeniero Óscar Armando López González, director del ITQ, quien nos ofreció apoyo para asistir a este importante evento.

Fue así que emprendimos el viaje dos días antes del evento, ya que el traslado nos tomaría más de 15 horas en autobús. Estábamos más que emocionados: además de participar en otro importante evento de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, tendríamos la oportunidad de conocer uno de los estados más reconocidos por sus bellezas naturales, tradición y cultura.

DÍA 1

El primer día, lunes 24 de mayo, llegamos por la mañana y nos dirigimos al hotel donde nos hospedaríamos. Por la tarde, nos dedicamos a mejorar algunos detalles de nuestra simulación virtual, ya que, por tratarse de un prototipo de gran tamaño, decidimos transportar solamente el circuito de control y una simulación en una laptop.

DÍA 2

El segundo día, nos dirigimos a la Facultad de Ingeniería de la UNACH para registrarnos; ahí, fuimos recibidos por nuestros amigos del Centro de Investigación Multidisciplinaria (CIM) y, después de una agradable bienvenida por parte del equipo organizador, nos dispusimos a instalar nuestra mampara. Tengo que reconocer que ya estábamos empezando a tener experiencia en eso; esta vez solo nos tomó dos horas el mon-



Figura 6. Visita al Cañón del Sumidero

taje, incluso nos ofrecimos a ayudar a otros equipos cerca de nuestro stand. Además, la presión no era la misma que en las otras expociencias, ya que, por tratarse de un proyecto invitado, no estaríamos contendiendo por algún premio; sin embargo, sabíamos que teníamos la responsabilidad de hacer un buen papel como representantes del ITQ y el estado de Querétaro.

DÍA 3

El tercer día, asistimos de nuevo a la UNACH, donde se inauguró el evento con una emotiva ceremonia. Al igual que en la Expociencias Bajío, había estudiantes de distintos

niveles académicos participando en diferentes categorías; todos ellos se mostraban entusiasmados por dar a conocer el resultado de sus proyectos —que sin lugar a dudas eran muy interesantes—, muchos de los cuales explotaban recursos endémicos de la región, como un gel antibacterial hecho a base de un fruto llamado neem.

Del evento solo cosas buenas puedo decir. Los tres días fueron muy activos: expusimos nuestro proyecto y visitamos otros stands pero, sobre todo, hicimos nuevos y buenos amigos, aprendimos nuevos conceptos y adquirimos nuevos conocimientos para el desarrollo de futuros proyectos. Re-

cuerdo muy bien un proyecto que basaba su funcionamiento en controlar una alarma de coche por medio de mensajes de texto a través de un celular; aunque no han pasado muchos años desde entonces, para ese momento sonaba impresionante lo que hoy para todos es algo tan común, como el poder controlar muchos aspectos de nuestra vida con nuestros smartphones. Debo destacar que, en mayo de 2010, el término smartphone no era tan familiar y ese proyecto funcionaba con un pequeño celular de los que ahora ya nadie usa; lo más impresionante era que lo presentaban alumnos de nivel medio superior del Conalep

022 de Chiapa de Corzo, municipio cercano a Tuxtla Gutiérrez.

DÍA 4

El cuarto día, se llevó a cabo la clausura y premiación del evento; me dio gusto ver que integrantes de los equipos ganadores estaban muy contentos de haber logrado tan importante reconocimiento. Al finalizar la ceremonia, los organizadores nos invitaron —a todos los participantes— a una visita nocturna al Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT); ahí, vivimos una experiencia que nunca antes habíamos tenido, ya que recorrimos a pie las instalaciones de esta reserva ecológica, que, a diferencia de otros zoológicos, mantiene en libertad a algunas especies, excepto, claro, aquellas que representan un peligro para los visitantes. En esta visita pudimos conocer muchas especies originarias de la región, como el jaguar negro.

DÍA 5

El quinto día también nos llevaron a hacer una visita, esta vez al Cañón del Sumidero, en el municipio de Chiapa de Corzo. Finalmente, tomamos de regreso el largo camino hacia la ciudad de Querétaro; nos sentimos muy contentos y agradecidos con la hospitalidad de nuestros amigos de Chiapas, y nos fuimos con la esperanza de algún día volver.

EXPERIENCIA

Es alentador pensar que tus ideas y sueños puedan llevarte por todo el mundo, mientras haces lo que más te gusta, disfrutas de cada lugar que visitas y haces nuevos amigos. Lo mejor es cuando esos amigos comparten tu espíritu emprendedor.

Pasó menos de un año desde septiembre de 2009 hasta mayo de 2010; en esos casi ocho meses viviendo esta enriquecedora experiencia llamada expociencias, aprendí muchas cosas de mí mismo y también tuve la oportunidad de mirar a través de una ventana que me mostró un mundo lleno de infinitas posibilidades para seguir creando e innovando.

En nuestro camino se presentaron muchas adversidades económicas, académicas y hasta interpersonales, pues no todos creyeron en nuestro proyecto y hubo quien trataba de desanimarnos para hacernos desistir; sin embargo, logramos salir adelante con el proyecto y llegamos a lugares en los que nunca imaginamos que podríamos estar.

Aunque en estas líneas no se lee un “ganamos”, “nos galardonaron con el premio” u “obtuvimos el primer lugar”, esta gran experiencia no deja de ser una de las primeras y más grandes victorias en mi vida como innovador y generador de nuevas ideas y proyectos. Al día de hoy, sigo dedicando mis esfuerzos en pro de la ciencia y la tecnología.

ACTUALIDAD

Actualmente, sigo esforzándome en mejorar el mundo a mi alrededor. Por cuestiones de fuerza o de destino —no lo sé—, he vuelto

a mi lugar de origen, el hermoso puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán, donde me desempeño como ingeniero de Proyectos e Innovación en una importante empresa de la industria de los servicios logísticos y portuarios. En mi mente, existe la idea de que lo que hagamos en el equipo de trabajo al que pertenezco dejará una huella importante en el puerto. Hemos desarrollado distintos proyectos tecnológicos que han cambiado la manera en que se hacen las cosas en este puerto y tengo la esperanza de que seguiremos haciéndolo con la misma pasión por crear, desarrollar e innovar que vi en todas y cada una de las personas que me encontré en las Expociencias, esa pasión que me ha llevado a conocer tanto de México y el mundo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A todos aquellos que sueñan con cambiar y mejorar el mundo a su alrededor, sin temor a equivocarme les puedo asegurar que, en su camino, se encontrarán con miles de obstáculos y opiniones desalentadoras; sin embargo, no deben dejar de creer nunca en lo que son capaces de hacer, ni en sus ideas. Seguramente, más de una vez les dirán que están locos, pero recuerden esta frase de Albert Einstein:

Participantes

Mariano Pérez Mora
Representante del proyecto
Claudia Nohemí Zúñiga Gutiérrez
Hilda Jiménez Sánchez
Participante
Dr. Raúl Ramírez López:
Ing. Salomé Pérez Paredes
Asesores

Mariano Pérez Mora
Autor
Correo electrónico
mariano_pm@hotmail.com

Locura es hacer la
misma cosa una y
otra vez esperando
obtener resultados
diferentes

Albert Einstein

**MUL
TIFI**

**SICA
CREA
TIVA**

Para algunos jóvenes, Expociencias representa grandes experiencias de crecimiento profesional y personal.

Ing. José Alberto García Torres



Director en desarrollo de software en Nox Media Creative Lab. Nació el 10 de septiembre de 1992, en San Luis Potosí. Es egresado de la Ingeniería en Tecnologías de la Información por la Universidad Politécnica de San Luis Potosí; especialista en el desarrollo de aplicaciones informáticas en una variedad de perfiles empresariales y educativos con un enfoque multimedia interactivo.

Cuenta con seis años de experiencia en desarrollo frontend y backend, database manager, redes con tecnología Cisco y participación en proyectos que involucran procesos SEO, interacción humano-computadora, comercio electrónico e inteligencia artificial con enfoque a bigdata. Sus áreas de interés han sido los sistemas inteligentes, bigdata y redes neuronales.

Posee cuarenta premios nacionales e internacionales por el desarrollo de proyectos en áreas de tecnologías de la información, divulgación científica, tecnología con fines pedagógicos y desarrollo de sistemas operacionales para cadenas de suministro. De éstos destacan el galardón “Gabriela Mistral”, que consiste en una insignia que Fundación Club de Ciencias Chile otorga por el esfuerzo realizado en beneficio de jóvenes científicos promotores y desarrolladores de proyectos innovadores para la sociedad científica internacional. Además, se destaca el premio MILSET Volunteer Award 2017, galardón creado en 2013 en memoria de Rune Thode Nielsen de Dinamarca. Éste se otorga por votación de líderes mundiales de MILSET cada dos años, con el fin de reconocer los valores

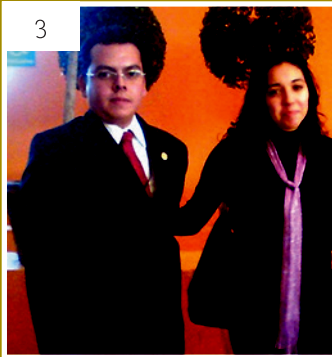
morales, pasión y compromiso en trabajar, promover y apoyar la educación científica y tecnológica de jóvenes, no mayores a 28 años de edad, en al menos dos continentes.

Es miembro de la Fundación Club Ciencias Chile, en el que coordina enlaces de colaboración científica con La Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio NASA. Es miembro honorífico del Movimiento Internacional para el recreo científico y técnico MILSET. Ha colaborado en el comité organizador de tres ferias científicas internacionales, cuatro regionales y evaluador de proyectos y artículos de tecnología en diversos congresos y revistas de su área de investigación.

Figura 1.
Zona de exposición de proyectos
en el Auditorio del ITQ durante la
Expociencias Regional Bajío 2009

Figura 2.
Equipo de alumnos del Colegio de
Bachilleres Plantel 28, Expocien-
cias Regional Bajío 2009

Figura 3.
Fotografía con el Arq. Jorge Alvaro
Cerón Hernández y la Arq. Ange-
les Espino Gómez, organizadores
de Expociencias Regional Bajío en
Querétaro durante la Expociencias
Nacional 2009



Sin darnos cuenta y, en un abrir y cerrar de ojos, llegó el día de viajar.

INTRODUCCIÓN

Durante el año 2009 nos encontrábamos estudiando el 4 semestre de bachillerato. Realmente era un reto dar seguimiento a las iniciativas que la Prof. Araceli Nieto Ahumada proponía, ya que, al inicio de cada semestre, se nos pedía iniciar o continuar con un proyecto que se evaluaría cada mes hasta el cierre del periodo escolar.

En ese entonces, el tener tareas, investigaciones y responsabilidades era algo agotador que nos tomaba tiempo, pues teníamos diez materias más y compromisos que se reflejarían en los exámenes y evaluaciones mensuales. Además, cuando se es adolescente, las prioridades regularmente son otras: pasar tiempo con amigos, familia y de ocio. Sin embargo, decidimos jugar una estrategia inteligente a nuestro favor, pues propusimos continuar con el desarrollo de un proyecto que, en ese momento, ocuparíamos para

materias; facilitar el avance del mismo al dedicar más tiempo escolar en su desarrollo, y además de contar con otros puntos de vista de los maestros involucrados.

Durante las primeras semanas del semestre, la Prof. Araceli Nieto Ahumada, extendió la invitación para que participáramos en los eventos denominados “Expociencias” al ver los avances e impacto que el proyecto ya tenía.

Después de esa invitación el tiempo dedicado en el desarrollo del proyecto, se hizo exponencial porque, motivados por participar en ese evento competitivo, se trabajaron muchos aspectos metodológicos y tecnológicos para mejorarlo. Sin darnos cuenta y, en un abrir y cerrar de ojos, llegó el día de viajar.



RESUMEN EJECUTIVO

Siendo estudiantes del Colegio de Bachilleres del Estado de San Luis Potosí, estuvimos involucrados en diferentes concursos organizados por nuestro plantel educativo, como en eventos con proyección a consolidar herramientas didácticas. Como resultado de lo anterior, pudimos trabajar en nuestro proyecto durante los primeros semestres del bachillerato. Al cierre de los primeros 12 meses, nuestro proyecto se consideró relevante para docentes y autoridades académicas, ya que su desarrollo resultó innovador por el uso de tecno-

logías web destacables para esa época.

Así nació el proyecto “Multifísica Creativa, una plataforma inteligente”. Éste partió de la necesidad de contar con un modo de enseñanza, en el cual el alumno no sólo se enfocara en leer y memorizar, sino que también pudiera ser parte de él. Además, se realizó con los estudiantes de nivel medio superior, para ayudarlos a entender mejor temas de la materia de física, por medio de recursos multimedia, juegos didácticos en internet, videos tutoriales, chat con profesores, formularios inteligentes y laboratorios virtuales.

EXPOCIENCIAS REGIONAL BAJÍO 2009

Este evento fue organizado por Expociencias Bajío A.C., en coordinación con la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, en colaboración con el Instituto Tecnológico de Querétaro, la UNAM Campus Juriquilla, y con el apoyo del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ), el Instituto Municipal de la Juventud y Pulso Joven de Querétaro, y otras empresas privadas, el cual se desarrolló los días 10, 11 y 12 de septiembre con sede en el Auditorio del Instituto Tecnológico de Querétaro, Qro. Ahí, participamos 56 jóvenes estudiantes y 41 asesores docentes que representaban a 24 proyectos de investigación juvenil de 12 instancias educativas

distintas, provenientes de Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí y Michoacán.

INFORME

DÍA 1

El 10 de septiembre de 2009 llegamos a la ciudad de Santiago de Querétaro alrededor de las 9:30 a.m.; José Alberto García Torres, Héctor Horacio Trejo Esqueda y Carolina Méndez Alvarado conformábamos el equipo que competiría en la Expociencias Regional Bajío 2009.

Nos acompañó nuestra asesora, la Ing. Mecánico Araceli Nieto Ahumada. Todo marchaba bien y, a las 11:00 a.m., estábamos instalados con nuestro proyecto “Multifísica Creativa” que consistía en una página web diseñada para alumnos con dificultades en el entendimiento de la materia de Física, de acuerdo al programa de bachillerato del Colegio de Bachilleres. Esta página contaba con secciones de “¿Qué es la Física?”, “Biografías”, “Clases”, “Videos” y, también, con la opción de ver los contenidos en lengua inglesa.

Se dio paso a la inauguración del evento, para después pasar a la etapa en la que debíamos de ser evaluados. Los jueces pasaron de uno en uno para preguntarnos cómo habíamos realizado el proyecto y cuestionar en qué nos habíamos

Se hizo uso de las nuevas tecnologías en la educación para promover este tipo de recursos como ayuda en el nivel de aprovechamiento escolar del alumno; con lo que nos convertimos en pioneros al implementar esta estrategia en planteles educativos en el Estado de San Luis Potosí.

En 2009, durante el cuarto semestre, nuestra maestra en la materia de Física, Prof. Araceli Nieto Ahumada, nos extendió la invitación para participar en los eventos denominados "Expociencias". Para nosotros, resultó ser una invitación que nos entusiasmó mucho, ya que nos explicó

que se trataba de una serie de eventos regionales, nacionales e internacionales de convocatoria abierta, donde se podía presentar el proyecto a expertos en la materia de acuerdo a cada área de participación y categoría. Cada proyecto sería evaluado y se entregaría, al cierre de ese proceso, las acreditaciones para participar en otros Estados de la República Mexicana, además de recibir consejos para mejorar el trabajo realizado. Al ser eventos competitivos, nos motivó el poder conocer a otros equipos conformados por estudiantes que trabajaban en proyectos similares;

Figura 4.
Ganadores de la Expociencias
Regional Bajío 2009

Figura 5.
Presentación de la Orquesta
Sinfónica Juvenil del Municipio de
Querétaro durante la Expociencias
Regional Bajío 2009



particularmente, nadie de nuestro equipo había estado en concursos de esta índole.

Es así como en 2009, participamos en nuestra primera Expociencias Regional Bajío celebrado del 10 al 12 de septiembre en la ciudad de Querétaro. El evento fue una experiencia realmente enriquecedora donde pudimos conocer a muchos estudiantes que, como nosotros, buscaban resolver problemáticas con ayuda de medios tecnológicos y plataformas digitales. También, tuvimos la oportunidad de conocer proyectos de otras áreas de participación como medicina, eco-

logía, electrónica, entre otras; esto nos abrió el espectro para visualizar diferentes disciplinas que, incluso, repercutieron en un ejercicio vocacional bastante interesante. Al convivir con proyectos de nivel superior, pudimos materializar la implementación del conocimiento en proyectos con diferentes aplicaciones.

Por haber sido nuestro primer evento, nos trajimos muchas experiencias, aprendizajes, pero lo más importante: una motivación para seguir trabajando en nuestro proyecto con miras a un nivel profesional. Durante la ceremonia de

basado para hacerlo. Ellos tenían la opción de interactuar con la página en nuestro espacio de exposición, para que se pudieran dar cuenta, de primera mano, en qué consistía la página.

Recibimos muy buenas críticas constructivas que nos ayudaron a seguir adelante y a motivarnos cada vez más. El primer día fue de evaluaciones con recesos para salir a comer; al término de las primeras, nos dirigimos al hotel para instalarnos de una manera muy tranquila y confortable para descansar y prepararnos para otro día.

DÍA 2

A la mañana siguiente, nos levantamos muy temprano para arreglarnos y llegar temprano al auditorio del Instituto Tecnológico de Querétaro. Todo fue muy similar al día anterior, con jueces evaluándonos todo el día. Afortunadamente, tuvimos la oportunidad de asistir a la conferencia acerca de la “Conservación de las Tortugas Marinas”, misma que nos aportó buenas enseñanzas acerca del cuidado a nuestras especies marinas en peligro de extinción.

Lo mejor llegó en la tarde, cuando la Orquesta Sinfónica del Instituto Tecnológico de Querétaro se presentó en el Auditorio para deleitarnos con sus interpretaciones.

DÍA 3

Al otro día por la mañana, llegó el momento de desarmar todo nuestro equipo y desinstalar las computadoras que llevábamos para nuestra exposición. Las evaluaciones habían terminado.

Ese mismo día, fuimos a conocer el Centro Histórico de la ciudad de Querétaro, en el cual estuvimos caminando un par de horas para después regresar al hotel y prepararnos para la ceremonia de clausura del evento.

A pesar de que nos sentíamos tranquilos, había cierta tensión entre nosotros, pues por fin todo nuestro esfuerzo había sido reflejado en dos días intensos de exposición; además de que habíamos defendido bien el proyecto ante todos los cuestionamientos y obtenido un resultado positivo en la ceremonia de clausura.

Comenzó la clausura del evento, uno a uno se fueron mencionando los proyectos sobresalientes. Al llegar nuestra área de participación y categoría, los nervios llegaron al tope y, de un momento a otro, escuchamos el nombre de nuestro proyecto y era destacado con Mención Honorífica. Por consiguiente, el saber que recibiríamos el pase a la etapa Nacional, sentíamos una emoción que no se puede describir con palabras.

Sin lugar a dudas, participar en la Expociencias Regional Bajío 2009 había sido la experiencia más gratificante que se habíamos tenido,

premiación, obtuvimos una mención honorífica y una acreditación para participar en la Expociencias Nacional 2009 que se realizaría en la ciudad de Puebla del 4 al 7 de noviembre de 2009. Fue así que, al escuchar esa noticia, nos llenamos de alegría y hasta el día de hoy se pueden contar muchas grandes anécdotas. En ese momento no llegábamos a visualizar todas las experiencias de vida que nos prepararía los próximos dos años con nuestro proyecto; pero lo cierto es que a partir de ese momento nuestras vidas cambiaron.

Es así como nos gustaría compar-

tir, a través de este libro, los momentos más relevantes de cada experiencia.

ya que todo el esfuerzo se veía reflejado con una gran sonrisa.

Aquí comenzó la cuenta regresiva, así que la preparación para la etapa nacional, implicaba mejorar el proyecto con los comentarios recibidos por parte de los jurados.

EXPO CIENCIAS NACIONAL PUEBLA 2009

En un pestañeo, llegó el momento de viajar a la ciudad de Puebla a la Expociencias Nacional 2009, la cual

se realizó del 4 al 7 de noviembre en el Centro de Convenciones de la ciudad de Puebla. Ahí, niños y jóvenes estudiantes provenientes de casi todo el país de los niveles educativos de preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y licenciatura mostraron los resultados de sus proyectos de investigación.

DÍA 1

El miércoles 4 de noviembre de 2009 a la 1:00 a.m., el equipo de "Multifísica Creativa-2" conformado por mis compañeros, Héctor Horacio Trejo Esqueda, Carolina Méndez Alvarado y, un servidor, José Alberto García Torres, junto con nuestra asesora la Prof. Araceli Nieto Ahumada, partimos a nuestro destino: la Expociencias Nacional 2009 en los días ya mencionados.

Alrededor de las 7:00 a.m., llegamos a la ciudad de Puebla para instalarnos en el "Hotel Palace", localizado en el centro

de la ciudad. Después, desayunamos en el hotel para aventurarnos y conocer un poco más de la ciudad. Visitamos el African Safari para admirar la belleza de la naturaleza y animales.

A las 3:00 p.m., nos dirigimos al Centro de Convenciones para montar nuestro equipo (laptops, mampara, carteles, etcétera) que nos ayudarían para nuestra exposición. Dieron las 7:00 p.m. y terminamos de instalar todo el equipo correctamente en el estand.

Nuestro proyecto participó en el área de Divulgación de la Ciencia en la categoría de Media Superior. Competimos con más de 40 proyectos de toda la República Mexicana, lo cual nos motivó en esforzarnos aún más para poder ganar un lugar.

DÍA 2

A la mañana siguiente, nos levantamos muy temprano para estar a las 7:00 a.m. en el

estand para ser evaluados por el Comité Organizador. A las 10:00 a.m., comenzó la esta dinámica de proyectos por parte de los jueces.

Al término de este día lleno de evaluaciones de seguridad y método científico del proyecto, fuimos invitados a asistir a la obra teatral “La Mujer de Bronce”.

DÍA 3

El día 6 de noviembre, tuvimos mucho público interesado por el proyecto en nuestro stand. A cada persona visitante, le explicábamos en qué consistía “Multifísica Creativa” al igual que a los jueces.

Afortunadamente, recibimos muy buenas sugerencias para el proyecto de parte de todos los evaluadores que nos hicieron sentirnos seguros, pero a la vez nerviosos, ya que había mucha competencia. Así terminó el día, y a las 7:00 p.m., recibimos la indicación por parte del comité organizador de desmontar los stands y nuestros carteles, para dar por terminado los días de evaluación.

Esto nos hacía sentir muy nerviosos, porque sabíamos que al día siguiente sería la premiación, en la cual queríamos salir seleccionados y conseguir una acreditación para seguir participando en eventos de esta índole. Queríamos seguir poniendo en alto el nombre de nuestra Institución educativa y Estado al cual representábamos.

DÍA 4:

La mañana siguiente, fuimos a conocer el Centro Histórico de la ciudad, así como la catedral y otras calles cercanas al hotel. En punto de la 1:00 p.m., nos dirigimos al Centro de Convenciones para degustar el banquete planeado en el marco de la ceremonia de premiación y clausura.

Por fin, el momento había llegado: todos los participantes estábamos muy nerviosos esperando la premiación. Comenzaron mencionando a los ganadores del área de Divulgación de la Ciencia. Obtuvimos el 2º lugar con nuestro proyecto, la emoción fue grandísima. Recibimos un pase para representar a México y participar en el Foro Internacional de Ciencias e Ingenierías

Categoría Supranivel que se llevaría a cabo en la ciudad de Santiago de Chile, Chile en 2010.

En ese momento, nos quedó claro que el proyecto estaba siendo un referente de innovación importante para el área educativa y debíamos de seguir trabajando porque el reto era ahora mucho mayor.

MEJORA DEL PROYECTO

Llegó el 2010 y el primer semestre del año se dedicó a mejorar nuestro proyecto, aumentando sus funcionalidades, estudios de impacto científico, educacional y tecnológico. Durante este tiempo el proyecto se consolidó como parte de un estudio metodológico riguroso de implementación para evaluar resultados directos sobre estudiantes de los primeros semestres en el bachillerato. Además, se participó en eventos locales y regionales de Metodología de la Investigación a cargo de nuestra maestra Noelia Trejo, quien ayudó a estructurar un marco de referencia sólido para defender el proyecto con datos medibles en cuanto a su impacto social.

FORO INTERNACIONAL DE CIENCIA E INGENIERÍA, SANTIAGO DE CHILE

El Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico MILSET, a través de la RED Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología y el Centro Cultural Club Ciencias Chile en conjunto con el Museo de la Educación Gabriela Mistral de Chile, convocaron a todos los jóvenes interesados en el desarrollo y presentación de proyectos científicos y técnicos a participar en el 4º Foro Internacional de Ciencia e Ingeniería, Categoría Supranivel, en Santiago de Chile. Este evento se realizó del 25 al 28 de Agosto de 2010, con el objetivo de generar intercambio científico y técnico entre estudiantes que desarrollen proyectos de investigación de alto nivel.

En este foro, los proyectos fueron presentados en física y oralmente ante el Comité Evaluador, con una exposición de

40 minutos y 10 minutos para preguntas. La presentación de los proyectos se llevó a cabo en las instalaciones del

con gestiones estatales, el recurso fue liberado y comenzó la experiencia.

Alrededor de las 9:00 a.m.

Queríamos seguir poniendo en alto el nombre de nuestra Institución educativa y Estado al cual representábamos.

Museo de la Educación Gabriela Mistral, en Chacabuco #365, Santiago de Chile.

INFORME

DÍA 1

El 24 de agosto de 2010 estábamos preparados para nuestra participación en el 4º Foro Internacional de Ciencias e Ingenierías. Realizar nuestro primer viaje fuera del país era una emoción que es difícil transmitir con palabras, pues es algo que cada persona siente diferente. El poder realizar ese viaje representó un esfuerzo grande para nuestro plantel educativo, pues el conseguir los recursos económicos no fue tarea fácil. Afortunadamente,

del 25 de agosto, empezaron las preparaciones para el primer equipo expositor.

De los países participantes en este concurso, se encontraron Chile (diferentes ciudades como Puerto Príncipe, Viña del Mar, Antofagasta, Calama, Talca, entre otras), Brasil (diferentes ciudades como Fortaleza, Sao Luis, Sao Paulo, entre otras), México, Paraguay y Perú.

Alrededor de las 10:20 a.m., se inició la ceremonia oficial de inauguración y la participación de los primeros proyectos. El proyecto "Gotas y pomada con esencia de eucalipto" fue presentado por el equipo que provenía de Tlaxcala, México: seguido a éste, se presentó el

primer proyecto de Fortaleza, Brasil, titulado “Estudio del potencial gastroprotector de los componentes del extracto etanólico de las hojas de Balsamina”; se continuó con un proyecto de Antofagasta, Chile, titulado “Bacterias marinas totalmente altas en concentraciones de cobre”, y, por último, con otros proyectos de México y Brasil. Al término de ese día, la organización del evento nos llevó a dar un paseo por las calles de Santiago de Chile y conocer el barrio más famoso de la capital, “Yungay”.

DÍA 2

25 de agosto, durante este día otros proyectos fueron expuestos y evaluados con la finalidad de seleccionar los primeros proyectos con participación destacada.

DÍA 3

26 de agosto, se presentaron cinco proyectos de los países ya mencionados. También, se impartió la conferencia “¿Cómo es que el espacio está conformado en la actualidad y cómo darle sentido lógico a la palabra “infinito”?”.

Al término de esta jornada de exposiciones, nos llevaron al Museo de Ciencia y Tecnología, en donde pudimos interactuar con varios experimentos, así como comprender varios fenómenos físicos que pasan en nuestro planeta. Por la tarde del mismo día, pudimos exponer nuestro proyecto ante cinco jurados en áreas de innovación tecnológica altamente capacitados para dar críticas de cualquier tema relacionado a nuestro proyecto. En nuestra exposición, dimos lo mejor de nosotros mismos y se expusieron los temas en el siguiente orden apegado a un orden de presentación de proyectos científicos:

- Introducción
- Antecedentes
- Planteamiento sujeto de prueba
- Justificación
- Objetivos
- Fases de desarrollo
- Uso de nuevas tecnologías
- Implementación de estilos de aprendizaje
- Características del diseño

Resultados

Además de esto, se elaboró una pequeña muestra del proyecto en donde observaron cada una de las secciones con las que contaba nuestro proyecto.

DÍA 4

Al día siguiente, una vez expuestos todos los proyectos, alrededor de las 6:00 p.m., todos los expositores, incluyéndonos, se reunieron en el salón principal del Museo de Gabriela Mistral para que conocer los resultados.

Tras varios discursos y un video que se presentó, en donde se resumían los días del evento, llegó la hora de saber quiénes recibirían alguna distinción. Los mejores proyectos fueron elegidos por el Comité Evaluador y fueron acreditados a participar en diversos eventos de ciencia y tecnología juvenil en otro país. También se mencionó que se entregaría un premio especial denominado “Galardón de Gabriela Mistral”. Los criterios generales de evaluación, así como los requisitos a cubrir para poder acceder a estas acreditaciones internacionales y el galardón, se reservaron para validar la inapelable decisión de los jurados.

Cuál sería nuestra sorpresa que fuimos los primeros en ser mencionados en la ceremonia de premiación con la distinción de haber obtenido el Galardón de Gabriela Mistral. Éste corresponde a una de las máximas distinciones que otorgan la red de investigación científica y tecnológica de Chile en conjunto con la Fundación Club Ciencias Chile, por el esfuerzo realizado en beneficio de jóvenes científicos que promueven y desarrollan proyectos innovadores para la sociedad científica.

Después de muchas emociones encontradas y de convivir con integrantes de otros países, culminó oficialmente el evento alrededor de las 7:30 p.m. La organización del evento nos llevó a festejar los triunfos de todos a un centro cultural llamado Bali-hai, en donde culminó oficialmente ese magno evento.

Definitivamente la experiencia ganada en este evento fue bastante motivadora para continuar participando en otros eventos internacio-

Figura 6.
Fotografía de zona de expo de
proyectos en Expociencias Mundial
2011

Figura 7.
Premiación en el Foro Internacional
de Ciencia e Ingeniería Categoría
Supranivel en Santiago de Chile

Figura 8.
Proyecto Multifísica Creativa en
Expociencias Regional Bajío 2010



nales, pero ahora fuera de América Latina. Así fue como el equipo decidió volver a participar en la edición regional de Expociencias Bajío 2010 cuando regresamos a México.

EXPOCIENCIAS REGIONAL BAJÍO 2010

La tercera edición de la Expociencias Regional Bajío 2010, Querétaro, tuvo como sede el Auditorio del Instituto Tecnológico de Querétaro. Fue realizada del 14 al 16 de octubre del año del 2010, en común acuerdo con la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, con alcance de convocatoria en los Estados de Querétaro, Hidalgo, San Luis Potosí, Guanajuato y Michoacán. Tuvo una asistencia de 122 participantes entre 46 proyectos de investigación juvenil para competir en quince acreditaciones a la Expociencias Nacional, una acreditación internacional y apoyos económicos. Se integró por cinco áreas del conocimiento: Mecatrónica, Divulgación de la Ciencia, Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, Tecnologías y Ciencias Médicas, Tecnologías y Ciencias del Medio Ambiente y dos categorías para nivel medio superior y superior.

En un abrir y cerrar de ojos, llegó el 14 de Octubre de 2010. Como equipo, estábamos listos para participar en una edición más de Expociencias Regional Bajío, ahora con un proyecto completamente mejorado, un nivel de investigación avanzado y perfeccionado gracias a las observaciones de los diferentes jurados. Ahora viajábamos a la ciudad de Querétaro junto con

otros nuevos proyectos del Colegio de Bachilleres Plantel 28, motivados por las experiencias compartidas de boca en boca en nuestro plantel educativo debido a nuestro proyecto.

INFORME

DÍA 1

Alrededor de las 10:00 a.m., empezó el registro de los participantes, la instalación de proyectos, para después asistir a la inauguración del evento, donde se presentaron autoridades de la Institución y de Expociencias Regional Bajío. Al término de la inauguración, se comenzó con la evaluación de los proyectos donde los jueces calificaron a cada uno de ellos dependiendo de la categoría y área.

DÍA 2

Al igual que el primer día, el segundo día fue intenso para todos los participantes, ya que se tenía que exponer los proyectos a los alumnos de diferentes instituciones visitantes, así como a los jurados.

DÍA 3

Llegó el día de la ceremonia de clausura y con ella buenas noticias para nuestros oídos, ya que obtuvimos el primer lugar en nuestra área de participación y categoría. Esto nos dio el pase a la etapa Nacional; además del primer lugar absoluto en todo el evento con el que obtuvimos también el pase directo a la Expociencias Mundial 2011 a celebrarse del 18 al 23 de julio en Bratislava, Eslovaquia.

Ahora, el escenario para nuestros ojos era increíble, de un momento a otro el proyecto se había convertido en nuestro motor diario de trabajo, tratando de mejorarlo siempre sin descuidar nuestras tres grandes responsabilidades: escuela, el evento nacional y el evento mundial. Afortunadamente, nuestra carga académica en la preparatoria se vio apoyada por los docentes y directivos, lo que nos permitió tener menor cantidad de tareas y así continuar con el desarrollo del proyecto.

EXPO CIENCIAS NACIONAL TLAXCALA 2010

La Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla y el H. Ayuntamiento de Tlaxcala, a través de la RED Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología y del Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico MILSET, convocaron a todos los niños y jóvenes interesados en el desarrollo y presentación de proyectos científicos y técnicos a participar en la Expociencias Nacional

2010 que se realizó del 6 al 9 de diciembre en el Centro de Convenciones de la Ciudad de Tlaxcala.

La participación consistía ahora en la presentación de un proyecto de divulgación, innovación y/o investigación en ciencia y/o tecnología, independientemente de la fase de desarrollo en que se encontrara. Pudieron concursar todos los proyectos acreditados de alguna de las Expociencias Regionales o Eventos Afiliados a la RED Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología desarrollados en el año 2010 o anteriores.

INFORME

DÍA 1

En punto de las 3:00 p.m., del día 6 de diciembre de 2010, se llevó a cabo la instalación de todos los proyectos, así como la supervisión de todas las medidas de seguridad, para dicho evento.

En este evento Nacional, destacó la participación de De-

legaciones Internacionales invitadas como Chile, Argentina, Colombia, Brasil y Paraguay. Se compitió contra estos países para llegar a las acreditaciones correspondientes de cada proyecto por área y categoría.

DÍA 2 Y 3

A lo largo de los próximos 2 días, pudimos exponer nuestro proyecto a los jurados y al público en general que asistían de todas partes de la República Mexicana.

DÍA 4

El día de la ceremonia de clausura llegó y, con ella, nuevamente buenas nuevas para nuestro proyecto. Multifísica Creativa obtuvo el pase directo y único representando a la República Mexicana para participar en EXPO ESKOM para Jóvenes Científicos en la Ciudad de Johannesburgo, Sudáfrica, un evento de alto impacto. En él participan únicamente proyectos de tecnología e innovación de más de 8 países. Tal era el nivel de importancia que se presumía la asistencia de los primeros ministros de cada país y muchas otras personalidades del ámbito tecnológico.

Ahora, nuestro trabajo y dedicación nos ponía en un escenario donde teníamos que prepararnos para una doble partición internacional. Con ello, además de trabajar en mejorar el proyecto y llevarlo a una realidad en donde estuviera alojado en un servidor para masificar su uso en diferentes ciudades y países, teníamos que solicitar recursos econó-



Figura 11.
Fotografía de inauguración de Expociencias
Nacional 2010

micos a diferentes instancias, pues 2011 sería un año de dos viajes que está por demás decirlo no eran nada fácil.

Gracias al esfuerzo y apoyo de nuestras familias y autoridades de nuestro plantel académico, para inicios de 2011, ya contábamos con los recursos para realizar el viaje a nuestra Expociencias Mundial

EXPO ESKOM 2011

El pueblo Eslovaco, se enorgulleció de ser anfitrión de la decimotercera edición del evento más famoso del mundo en ferias de ciencia y tecnología, organizada por AMAVET y MILSET “ExpoSciences International 2011 (ESI 2011)”.

ESI 2011 fue una exposición Mundial de proyectos de jóvenes científicos, organizada por MILSET. Este tipo de exposiciones científicas se organiza cada dos años. La primera de ellas fue organizada en Quebec, Canadá en 1987, durante una reunión de jóvenes. MILSET desde entonces promueve actividades científicas y tecnológicas en todo el mundo.

Este evento tuvo la grandiosa noticia de ser galardonado como el evento más grande de la historia de las Expociencias Internacionales, por haber obtenido el mayor índice de participantes en la historia: más de 40 países y más de 5000 personas involucradas entre participantes, asesores, acompañantes, autoridades y público en general.

Así es como comenzó el día 19 de julio de 2011 nuestro primer día en Eslovaquia. La inauguración de este evento fue alrededor de las 9:00 a.m. presidida por los presidentes de los Or-

En escasos segundos el proyecto mexicano “Multifísica Creativa”, ya era reconocido con las medallas en el cuello de los que lo integrábamos. Fue indescriptible la emoción vivida.

ganismos de MILSET y AMAVET. También se contó con la presencia de personalidades en el medio político como el presidente de Eslovaquia y todo su gabinete, encabezado por los secretarios de Relaciones Exteriores, presidentes de organismos educativos, presidentes y directores de más de 20 empresas que participaron como patrocinadores y medios de difusión masiva como TVC y Televisoras mundiales por cable.

Cabe destacar que durante la ceremonia de inauguración, la delegación mexicana se colocó como una de las más observadas y queridas por su peculiar forma de entonar porras, cantos, etcétera.

Durante este día, se ejecutaron actividades para toda la ESI, así como una serie de conferencias para docentes, actividades recreativas para las categorías de pandillas científicas y mucho más.

Los siguientes tres días fueron muy intensos porque se dedicaron exclusivamente a la exposición de nuestro proyecto a jurados expertos en el área de participación (Ciencias de la Computación). Así mismo, pudimos convivir más a fondo con diferentes delegaciones de todo el mundo.

El día 23 de julio, sin duda, fue uno de los más importantes del evento, porque aparte de ser la ceremonia de premiación, el comité organizador planeó una serie de paseos que nos permitieron conocer más la hermosa ciudad de Bratislava.

También, este día, en el evento se organizó una Noche

Cultural, donde todos los países lucieron sus trajes típicos y compartimos muchas experiencias entre delegaciones. Siendo las 5:00 p.m. del día 22 de Julio, se inició con la ceremonia de clausura, participando en varias intervenciones los patrocinadores del evento y presidentes de organismos importantes en las áreas de Ciencia y Tecnología.

En el momento que inició la premiación formal de las categorías, tocó el turno al área de Ciencias de la Computación, donde los organizadores del evento invitaron a todos los participantes de este área a pasar al escenario, donde una vez ahí, exclamó el presidente de AMAVET, Jozef Ristvej: “- ¡Por Dios! Ésta sí es una de las categorías más complicadas, porque las puntuaciones son casi idénticas -”. Posterior a ello, mencionó que a quien le entregaran las medallas, se convertiría en el proyecto y equipo ganador a nivel mundial; además, el haber obtenido esta medalla significaba que el proyecto tenía una puntuación casi perfecta en los dictámenes dados por los jurados.

En esos momentos la tensión del equipo se colocó al máximo. En escasos segundos el proyecto mexicano “Multifísica Creativa”, ya era reconocido con las medallas en el cuello de los que lo integrábamos. Fue indescriptible la emoción vivida.

Esas medallas eran el máximo reconocimiento que AMAVET y MILSET entregan en la ESI, para reconocer ante una

gran cantidad de organizaciones nacionales de Europa, América Latina, Asia, África y América del Norte el desarrollo de proyectos de innovación en ciencia y tecnología de alto impacto.

De regreso a México, los retos de nuestras experiencias ahora nos alcanzaban en una nueva fase de nuestras vidas, el bachillerato había terminado y era momento de ir a la Universidad. Algunos integrantes del equipo permanecemos en la misma Universidad, pero en carreras diferentes y otros estuvieron en otras instituciones del nivel superior.

El último escalón estaba listo y aunque estábamos ahora con más responsabilidades el proyecto siguió creciendo al grado de poder generar un registro de marca, de derechos de autor, de propiedad intelectual y a la innovación de procesos de enseñanza a nivel medio superior.

EXPOSCIENCES INTERNATIONAL 2011

Llegó el día de viajar a Sudáfrica, un camino que en verdad fue complicado por temas económicos, pero al final gracias al apoyo de fami-



Figura 9.
Zona de expo de proyectos en la Expo ESKOM 2011



Figura 12.
Fotografía de autoridades de gobierno en
Exposiciones Mundial 2011

liares, Gobierno del Estado de San Luis Potosí y el Consejo Potosino de Ciencias y Tecnología. Todo el equipo consiguió ir a este gran evento, el último de la fase internacional de nuestro proyecto.

Fue así, como el 5 de octubre de 2011, se llevó a cabo la inauguración de Expo ESKOM Intel presidido por los presidentes de los organismos de MILSET África y Ministros de Sudáfrica. También, se contó con la presencia de personalidades en el medio político como el Presidente de Sudáfrica Jacob Zuma, así como presidentes de Organismos Educativos, Directores de más de 15 empresas que participaron como patrocinadores y medios de difusión masiva.

Siendo las 2:00 p.m. del 5 de octubre, quedó formalmente inaugurado el evento que durante tres días permanecería abierto al público en general, donde más de 540 proyectos se esforzarían para ser los mejores. Durante este día, se realizaron una serie de conferencias para

docentes, actividades recreativas y mucho más para toda la Eskom.

Durante 2 días, los criterios de evaluación que se presenciaron en todo momento por los jurados fueron los puntos de presencia personal, trabajos metodológicos bien fundamentados, revisión de objetivos, hipótesis, planteamientos, metas, estudios estructurales, expresión oral, comprensión y dimensión del proyecto como modelo de negocio y mucho más.

Siendo las 10:00 a.m. del día 8 de octubre, inició la ceremonia de clausura, en las que los presidentes de organismos educativos y culturales de Sudáfrica participaron varias ocasiones.

Fue así como llegó el turno de premiar al mejor proyecto de la Expo ESKOM. En un emblemático escenario, se invitó a pasar a los integrantes del proyecto de Multifísica Creativa a recibir medallas de oro en reconocimiento por haber obtenido el 1 lugar, como mejor proyecto de innovación en ciencia, educación y tecnolo-



Figura 10.
Fotografía de proyecto ganador en Expociencias Mundial 2011



Figura 13.
Fotografía de actividades culturales en Expociencias Mundial 2011



Figura 14.
Fotografía de integrantes de proyecto Multifísica Creativa en Expociencias Mundial 2011

gía.

Esto nos convirtió en uno de los pocos proyectos en obtener de forma consecutiva reconocimientos de excelencia por el trabajo desarrollado. Después de esto, el proyecto pasó a formar parte de una herramienta que se seguiría implementando por al menos un año más en nuestra institución educativa de nivel medio superior. El proyecto también fue liberado por internet y tuvo impactos importantes en diferentes países certificados por Google. Al ser un proyecto que demandaba una rápida atención por la actualización de plataformas digitales, poco a poco fue convirtiéndose en una herramienta

que requería de actualizaciones constantes y de tiempo que por compromisos universitarios no se pudo desarrollar.

Durante nuestra estancia en la universidad, se continuó participando con otros proyectos que al igual que Multifísica Creativa llevaron a obtener a nivel internacional diferentes premios y reconocimientos del mundo científico.

ACTUALMENTE

Mis compañeros se encuentran desarrollando

llándose como profesionistas; no los he visto en un par de años por razones de tiempo y compromisos. En mi caso (José Alberto García Torres), soy Ingeniero en Tecnologías de la Información, especialista en desarrollo de aplicaciones informáticas. Estoy especializado en procesos analíticos de requisitos de software, metodologías, marketing digital y desarrollo de aplicaciones cliente / servidor.

Cuento con cinco años de experiencia en desarrollo frontend y backend, interacción humano-computadora, comercio electrónico e inteligencia artificial con enfoque a big data.

Soy socio de Nox Media Creative Lab una empresa dedicada al desarrollo de proyectos multidisciplinarios en diversas áreas que van desde la arquitectura, interiorismo, diseño gráfico, mercadotecnia, programación, tecnologías de la información, motion graphics, arte digital y museografía.

En 2017, recibí el “MILSET Volunteer Award 2017” Galardón creado en 2013, en memoria de Rune Thode Nielsen de Dinamarca. Este premio se otorga por votación de todos los líderes mundiales de MILSET cada 2 años, con el fin de reconocer los valores morales, pasión y compromiso en trabajar, promover y apoyar a la educación científica y tecnológica de un joven no mayor de 28 años de edad aplica para todos los jóvenes de al menos 2 continentes.

Actualmente soy miembro honorario del Movimiento Internacional para el recreo científico y técnico MILSET. He contribuido desde el 2013 en diferentes Expo-Ciencias Internacionales como parte del comité organizador. Durante 2018 recibí la invitación de formar parte de la Fundación Club Ciencias Chile y activamente apoyo a la organización de eventos de Ciencia y Tecnología en América Latina. Durante 2019, apoyaré en la organización de la Expociencias Mundial que se realizará en Abu-Dhabi, los Emiratos Árabes Unidos, donde aportaré un nuevo sistema virtual de comunicación que enriquecerá la experiencia de cada participante y organización previo, durante y postevento.

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Definitivamente, Expociencias ha sido una de las mejores experiencias de crecimiento profesional y personal que tuvimos. Es decisión de cada uno de los interesados en participar en este tipo de eventos llegar a los límites a los que deseen. A todos ustedes, los invitamos a experimentar la pasión por aprender, la alegría de descubrir y la importancia de explorar ciencia, tecnología, educación y cultura.

Nuestras mentes son la representación más cercana a comprender la inmensidad del uni-

verso, llenas de asombro, retos y fronteras por explorar. Iniciar un proyecto conlleva una responsabilidad muy grande, mucha disciplina, compromiso y dedicación permanente, pues en nosotros radica una galaxia llena de ideas donde solo es necesario cruzar la frontera para alcanzar la meta.

Recuerden que las pequeñas ideas construyen grandes proyectos. Nuestra historia es una ilimitada serie de instantes decisivos, no cabe duda que gran parte de lo que en el futuro se decida ser dependerá de los hechos que estamos presenciando.

Recuerden que las pequeñas ideas construyen grandes proyectos. Nuestra historia es una ilimitada serie de instantes decisivos, no cabe duda que gran parte de lo que en el futuro se decida ser dependerá de los hechos que estamos presenciando.

15



16



Figura 15.
Integrantes del proyecto de Multi-
física Creativa en la Expo ESKOM
2011

Figura 16.
Ceremonia de clausura en la Expo
ESKOM 2011

Participantes

José Alberto García Torres
Autor y Titular
Héctor Horacio Trejo Esqueda
Colaborador
Carolina Méndez Alvarado
Colaborador

Asesores:
Ing. Araceli Nieto Ahumada
Físico. Aristéo Vázquez Méndez

Contacto
Ing. José Alberto García Torres
Correo: josealberto629@gmail.com

Uniciar un pro-
yecto conlleva una
responsabilidad
muy grande, mucha
disciplina, compro-
miso y dedicación
permanente

Ing. José Alberto García Torres

**INCREMENTO
DE LA
RESOLUCIÓN
DE LOS EJES
DE UN ROBOT
SIN CAMBIOS
MECÁNICOS**

La experiencia que tuve en las Expociencias no la considero una actividad adicional a mi carrera, sino un complemento de mi formación.

Mtro. Eduardo Donjuán Carreño



Nací el 26 de febrero de 1988 en la ciudad de Querétaro. Asistí a escuelas públicas durante mi formación y fue el Instituto Tecnológico de Querétaro el lugar en que concluí mi carrera de Ingeniería en Electrónica, con especialidad en Robótica y Control Industrial, en el año 2011.

Mis pasiones son el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías; es por ello que he participado en diversos proyectos tecnológicos; en el Instituto Politécnico Nacional, colaboré en la implementación de sistemas de visión por cámara. Asimismo, trabajé para empresas de manufactura electrónica y automotriz como supervisor de líneas de producción, analista y agente de calidad. Durante este periodo, adquirí experiencia profesional en el sector

industrial; sin embargo, me di cuenta de que mis habilidades se enfocaban en investigación e innovación.

En el año 2014, ingresé como docente a la Universidad Tecnológica de Querétaro; un par de años después, los directivos me invitaron a colaborar en el Centro de Creatividad e Innovación 4.0, lugar diseñado para atender las nuevas necesidades de la cuarta revolución industrial y en el que colaboran empresas como Intel, Cisco, IBM, Siemens y FUMEC, entre otras.

Actualmente, soy docente de la UTEQ y líder de proyectos en el *Innovation Labs Network by Intel*; en conjunto con profesores y estudiantes de Mecatrónica, desarrollo proyectos con tecnologías modernas, como internet de las cosas, *big data* e inteligencia artificial.

RESUMEN EJECUTIVO

En el año 2007 inició nuestra carrera, Ingeniería Electrónica, en el Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ). La complejidad de las materias exigía una dedicación constante en los semestres, por lo que eventos científicos fuera de nuestras asignaturas no llamaban nuestra atención.

Para el año 2010, cursaba el octavo semestre de la carrera y, en ese periodo, tomé la materia de Robótica. Nuestro profesor Daniel Nottarp nos invitó a un importante evento de ciencias en el que participarían ingenierías del ITQ, así como

diversas universidades del Bajío.

Con el apoyo del profesor en el área técnica, surgió el proyecto “Incremento de la resolución de los ejes de un robot sin cambios mecánicos”, que nos permitió participar en la convocatoria de la Expociencias Regional Bajío 2010.

El 16 de octubre 2010, durante la ceremonia de premiación, obtuvimos el segundo lugar regional, un premio económico y la acreditación para participar en la siguiente etapa, es decir, en el evento nacional. Así, en diciembre del mismo año, nos encontrábamos muy

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a nuestro profesor, el Ing. Daniel Nottarp, por haber sido nuestro asesor y habernos apoyado en todas las etapas del proyecto; él fue la persona que nos impulsó a seguir adelante.

Gracias al M. en C. Hernando Chagolla Gao-
na, por invitarnos al evento regional, así como al Ing. Óscar López González y al Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández, presidente de Expociencias Bajío, por permitirnos formar parte del evento.

También agradecemos el apoyo brindado por el ITQ, por medio del Dr. Pedro Alberto Quintana Hernández, director del instituto, y el Ing. Felipe Estrada Rojas, subdirector académico; asimismo, agradecemos al CP Gerardo Hernández Aguado, por dar seguimiento a nuestro proyecto, al Ing. David Martínez Garrido y al M. Rodrigo Rodríguez Rubio, jefe del Departamento de Eléctrica y Electrónica.

Por supuesto, también agradecemos al MC Roberto Hidalgo Rivas, presidente del MILSET, por darnos su confianza para formar parte de la Delegación Mexicana en Colombia; a Rosa María Bolívar, coordinadora del Encuentro de Semilleros, y especialmente a Claudia Soraya Jaimés por asesorarnos y recibirnos en Colombia, así como al Dr. Virgilio Barrera Castro, rector de

la universidad que fue sede del evento internacional.

Gracias a todas las personas que colaboraron en los eventos de Expociencias, a los evaluadores —principalmente los jueces en Neiva— y a todas nuestras familias por el apoyo incondicional.

contentos participando en la Expociencias Nacional 2010, evento que se llevó a cabo en la ciudad de Tlaxcala; en este momento nuestro proyecto tenía ya un mejor desarrollo, nuestra presentación fue preparada con mayor detalle y el dominio del tema nos permitió explicar a los jueces el funcionamiento de nuestro prototipo de manera clara y concisa.

A pesar de que competíamos con universidades de otros estados de la República, teníamos la confianza de que seríamos premiados y así fue: obtuvimos el primer lugar nacional en la categoría

superior, área mecatrónica. Fue un día emocionante y, entre aplausos, nos entregaron la carta de certificación para el Encuentro de Semilleros de Investigación 2011, en Colombia, evento en el que participamos representando a México en el área de Innovación.

Nuestra participación llegó a un nivel que nunca imaginamos y la experiencia de conocer otras ciudades y países nos dio una amplia visión para nuestra formación.

INTRODUCCIÓN

Como estudiantes de Ingeniería Electrónica, buscamos aplicar las herramientas estudiadas para resolver, innovar y automatizar procesos industriales. El proyecto “Incremento de la resolución de los ejes de un robot sin cambios mecánicos” es una idea innovadora que permite modificar la estructura electrónica de procesos autónomos para aumentar la precisión de movimientos sin afectar el diseño mecánico, a un bajo costo.

Las máquinas, robots, bandas transportadoras y la gran mayoría de sistemas que ejecutan un movimiento, lo hacen a través de un actuador (motor) y de un sensor (encoder) que envía señales digitales a la etapa de control de acuerdo a la posición física del motor.

Estos movimientos están limitados, principalmente, por la resolución de estos sensores digitales. Nuestra propuesta

es realizar una modificación electrónica al encoder para convertirlo en un dispositivo digital-analógico. El encoder, también conocido como sensor rotatorio, se construye con una rueda dentada, un infrarrojo emisor y un fototransistor receptor que captura las interrupciones de luz que provoca la rueda dentada debido al movimiento.

Se observó que cada rueda dentada no produce una señal totalmente digital, sino que se genera una curva de transición analógica, la cual pretendemos medir con un micro-controlador para generar una señal digital a partir de estos cambios mínimos en la tensión. Aunado al total de dientes de la rueda y a que cada uno presenta dos transiciones analógicas, la nueva resolución se incrementa hasta 100 veces.

La implementación se llevaría a cabo modificando solamente el sensor y el sistema de

**En primer lugar,
queremos agradecer
a nuestro profesor,
el Ing. Daniel Not-
tarp, por haber sido
nuestro asesor y
habernos apoyado
en todas las etapas
del proyecto; él fue
la persona que nos
impulsó a seguir
adelante.**

control. El mismo fenómeno se demostró con un motor a pasos que, energizando bobinas de manera analógica, se puede hacer girar de forma continua como un motor de DC, pero con la ventaja de controlar su posición con lazo abierto.

Esta idea, sustentada por el prototipo y asesorada por un ingeniero, surgió en un salón de clases. Desafortunadamente, muchas ideas se quedan solo ahí, para tener una calificación, un certificado o un título académico en una universidad.

Nosotros impulsamos el proyecto gracias a eventos que se organizan en el estado de Querétaro y vivimos experiencias que en la universidad no se pueden vivir, como conocer otro país, diferentes culturas, avances tecnológicos del mundo y una visión de los avances de la ciencia en el futuro.

Este informe detalla la participación y la evolución de nuestro proyecto para fomentar la participación de los actuales estudiantes de todos los niveles en eventos como congresos, encuentros, concursos de ciencias y cualquier otro donde se presente la oportunidad de dar a conocer sus ideas.

EXPOCIENCIAS REGIONAL BAJÍO 2010

El proyecto fue inscrito el día miércoles 6 de octubre de 2010; teníamos una semana para desarrollar el proyecto y la presentación, ya que la convocatoria señalaba como fecha de inauguración el jueves 14 de octubre. Tuvimos la fortuna de que el mismo tecnológico sería sede del concurso, con lo cual evitamos los gastos

de traslados; incluso, el Ing. Óscar Armando López González, director del instituto en ese entonces, llegó al acuerdo de que los estudiantes del ITQ no pagarían la cuota de inscripción.

Nosotros nos encargamos de los gastos del proyecto y de la mampara. Todos los días que tuvimos antes de la presentación, trabajamos con el asesor en un prototipo demostrativo de la idea del proyecto.

Otro requisito que se debía considerar era un informe del proyecto, el cual se envió oportunamente a los organizadores y evaluadores. Oficialmente, estábamos inscritos en el evento.

El primer día del evento llegó y nos instalamos en el área asignada. Cabe mencionar que también tuvimos la ventaja de disposición del material necesario de la caseta del Laboratorio de Electrónica; utilizamos fuentes electrónicas, equipos de medición, un reflector, cables, extensiones, etcétera. El área en que participamos fue Mecatrónica; por mencionar algunas otras, había Ciencias Exactas y Naturales, Sociales y Humanidades, Materiales y Agropecuarias.

El segundo día, nos visitaron tres evaluadores, de los cuales dos llegaron juntos a escuchar la explicación del proyecto. Me sentía nervioso, pues era la primera vez que participaba en un concurso de ciencias; además, la exigencia de estos dos primeros evaluadores y algunas preguntas que no pudimos contestar nos desanimaron un poco. El tercero y último evaluador nos felicitó porque nuestro proyecto no era sólo una aplicación de la electrónica, sino una innovación de un sensor; incluso nos dio sus recomendaciones para un mejor desarrollo.

El tercer día (sábado 16 de octubre) se celebró la clausura y la premiación, en el gimnasio-auditorio del ITQ. En ese momento, recordaba a otros participantes en la misma categoría; por ejemplo, los estudiantes de León elaboraron un deshidratador de alimentos, los de Celaya presentaron un dosificador de alimentos, otro instituto presentó un cortador de vidrio y un proyecto participante del ITQ —asesorado por el M. en C. Hernando Chagolla Gaona— se tra-

taba de una banda transportadora.

Sorpresivamente, ganamos un segundo lugar a nivel regional, tres mil pesos en efectivo y, lo más importante, el aval para participar en el evento nacional. El primer lugar lo obtuvo el Instituto Tecnológico de Celaya, con su respectiva acreditación.

Los primeros dos lugares de cada área de participación, tendrían un premio de dinero en efectivo y una acreditación para participar en la misma Expociencias, pero a nivel nacional. Fue un día muy importante porque mis compañeros, mi asesor y yo nos propusimos tener una brillante participación en el siguiente evento

EXPO CIENCIAS NACIONAL TLAXCALA 2010

Para el 19 de octubre del mismo año, el presidente del Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico (MILSET) y el coordinador de la Red Nacional de

Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología (RED), el M. en C. Roberto Hidalgo Rivas, nos hicieron llegar la invitación al evento nacional por correo electrónico. Cito el párrafo principal:

Como fue publicado en la Ceremonia de Clausura y Premiación de la Expociencias Regional Bajío 2010, tu proyecto ha sido acreditado para participar en la Expociencias Nacional 2010 que se llevará a cabo del 24 al 27 de noviembre del año en curso, en el Centro de Convenciones de la Ciudad de Tlaxcala. Recibe mi reconocimiento y más sincera felicitación por este importante logro.

Ahora teníamos el tiempo suficiente para optimizar el proyecto, preparar la presentación, publicidad, trípticos y diferentes apoyos para una buena participación. Teníamos también la tarea de solicitar apoyo al ITQ para todos los gastos del viaje, como hospedaje, transporte e inscripción, que eran los más fuertes; para esto, nuestro asesor también nos brindó su apoyo.

El objetivo de nuestro profesor era llevar al grupo para que todos vivieran la experiencia del evento nacional, así como para ser tomados en cuenta como participantes acompañantes, pero los gastos aumentaban. Para el desarrollo del

proyecto, destinamos los tres mil pesos de premiación del evento regional, así como para costear la publicidad; era importante realizar la inversión, porque estábamos conscientes de que ahora competiríamos con universidades de todo el país en 11 áreas divididas principalmente en dos categorías: medio superior y superior. De nuestra área (Mecatrónica) y categoría (superior), participaban escuelas de estados como Tamaulipas, Puebla, Nuevo León, Hidalgo y Guanajuato, entre otros.

En ese entonces, el jefe de Electrónica, David Martínez Garrido, solicitó apoyo económico para cubrir gastos de transporte, hospedaje e inscripción; los demás gastos fueron cubiertos individualmente.

El 1 de diciembre estaban listos el proyecto y la publicidad requerida para la presentación; cada uno de nosotros preparó su vestimenta formal. A pesar de que el evento se celebró en fechas de cierre de semestre, se habló con los demás profesores para no resultar afectados en las calificaciones.

El 7 de diciembre se realizó la inauguración a las 9:30 horas y, con ello, dio inicio la presentación de proyectos. La entrada al Centro de Convenciones era libre y asistieron muchas personas entre participantes, asesores, acompañantes y público en general.

Teníamos la idea de que los evaluadores se presentarían el segundo día, al igual que en la

Expociencias regional, pero no fue así: apenas a una hora de haber instalado la publicidad y el proyecto, nos visitó el primer evaluador, experto en el tema de la Mecatrónica, muy buena persona que nos felicitó por el proyecto y señaló que era muy interesante. El segundo evaluador llegó una hora después; también nos felicitó y dijo que nuestro proyecto estaba muy completo. Ese mismo día, en la jornada matutina, llegó el tercero y último evaluador, quien nos contó que trabajaba en la fábrica de automóviles de VW en Puebla y que nuestro trabajo representaba una muy buena innovación en los dispositivos que utilizan en dicha empresa.

Al principio, no sabíamos la cantidad de evaluadores asignados a cada proyecto, así que no descuidamos el stand. Al día siguiente, no pasó ningún otro evaluador, pero nos turnábamos en el stand para explicar el proyecto al público interesado; regalábamos trípticos, tarjetas de presentación y publicidad, mientras el resto visitaba otros proyectos.

En la oportunidad que tuve de recorrer otros pasillos, encontré proyectos muy interesantes en áreas como biología, energías alternas, medicina, ciencias exactas y sociales. También había presentaciones, por parte de niños de primaria y secundaria, muy interesantes sobre física y química. Esta parte nos proporcionó un panorama que ilustra el desarrollo científico en el país dentro de áreas que no conocíamos; incluso, tuvimos la oportunidad de platicar con personas dedicadas a la creación de energías alternas para la integración de dispositivos electrónicos.

Llegando el jueves 9 de diciembre, día de la clausura, se llevó a cabo un evento muy completo: comida, baile, intervenciones artísticas y culturales, y lo que todos esperábamos, la premiación; mis compañeros y yo comentábamos la posibilidad de ganar algún lugar. En el evento participaba el tecnológico de Celaya, que había ganado el primer lugar en el concurso regional, una máquina cortadora de metal de Pachuca, un brazo robótico de Nuevo León, un estacionamiento inteligente de Puebla, una silla de

ruedas automatizada capaz de controlar los electrodomésticos y una prótesis mecatrónica para extremidad con interacción múltiple (ambos de Tamaulipas). Estos últimos dos proyectos, de Ciudad Madero, se veían muy fuertes y capaces de obtener los primeros lugares.

Llegó el momento de la premiación de la categoría Mecatrónica y obtuvimos el primer lugar nacional, además de la acreditación para participar en el Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación, en Colombia; mis compañeros y yo estábamos muy contentos con el resultado, los autores de los proyectos de Tamaulipas nos felicitaron ampliamente ya que, platicando con ellos, nos habían dicho que siempre se colocaban en los primeros lugares en muchas áreas, incluyendo la Mecatrónica, pero ese año Querétaro sobresalió con nuestro proyecto. Se hizo la entrega de una medalla y de un documento donde se reconocía al ITQ como primer lugar nacional en el área de Mecatrónica de la categoría superior.

El siguiente paso fue la participación del proyecto a nivel internacional. Se hizo una pausa en el trabajo, ya que el evento se celebraría hasta octubre de 2011 y planeamos dedicar tiempo a buscar recursos económicos para costear el viaje.

Figura 2.
Logo de Expociencias nacional.

Figura 3.
Publicidad del proyecto.

2

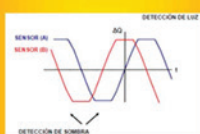


3

INCREMENTO DE LA RESOLUCIÓN DE LOS EJES DE UN ROBOT SIN CAMBIOS MECÁNICOS

CATEGORÍA: MECATRÓNICA

INCREMENTO DE LA RESOLUCIÓN DE LOS EJES DE UN ROBOT SIN CAMBIOS MECÁNICOS



Revolucionamos la tecnología de los sensores de posición aumentando la resolución proporcionando un mayor control y un mejor funcionamiento alterando la parte mecánica del sistema de manera económica para optimizar su funcionamiento.

CONTACTOS:

Ing. Daniel Esteban Muñoz
Enrique Esteban Muñoz
Enrique Esteban Muñoz

Teléfono: 044-442-500-04-02
Correo: daniel@exponet.com

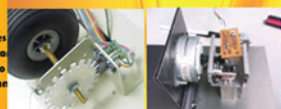
Ing. Daniel Esteban Muñoz
Enrique Esteban Muñoz
Enrique Esteban Muñoz

Teléfono: 044-442-500-04-02
Correo: daniel@exponet.com

Ing. Daniel Esteban Muñoz
Enrique Esteban Muñoz
Enrique Esteban Muñoz

RESUMEN DE PROYECTO

El proyecto consiste en revolucionar la tecnología de los sensores de posición utilizados en los robots industriales, cualquier otro sistema que contenga sensores de tipos activos, inductivos u ópticos, aumenta considerablemente la resolución de éste elemento proporcionando un mayor control y un mejor funcionamiento sin alterar la parte mecánica del sistema y de manera económica por medio de análisis matemáticos, electrónicos y físicos que involucran la detección.



FUNCIONES DE LOS ENCÓDERS

Se pueden utilizar en una gran variedad de aplicaciones como transductores de retroalimentación de la velocidad en motores, como sensores de posición y de posición. También como entrada para control de motores. A continuación se mencionan:

control de puertas

de demolición

iónica

sambaje

trabaja

análisis

adornas

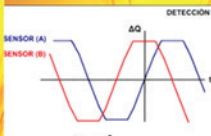
adornas



UBICACIÓN DE SENSORES



RESPUESTA CONVENCIONAL



DETECCIÓN DE SOMBRA

RESPUESTA REAL

ESTADO DEL ARTE DE ENCÓDERS

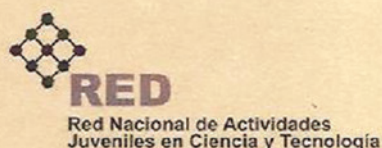
ENCÓDERS ÓPTICOS

Es un sensor que se encarga de detectar el movimiento de rotación de un eje. En definitiva se trata de un transductor que convierte una magnitud de un mecanismo, tanto posición lineal como angular a una señal digital.

ENCÓDERS MAGNÉTICOS

Para este tipo de sensores como ventaja una ventaja es que, al estar en la construcción de máquinas y plantas, la máquina se construye con el sensor, no se necesita de un cableado externo, lo que garantiza una gran vida útil incluso con velocidades de rotación de hasta 1000 rpm.





Tlaxcala, Tlaxcala 9 de Diciembre de 2010

La RED Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología y la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, a través del Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico MILSET, hacen constar que el proyecto:

INCREMENTO DE LA RESOLUCIÓN DE LOS EJES DE UN ROBOT SIN CAMBIOS MECÁNICOS.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO, QUERÉTARO, QUERÉTARO.

Obtuvo el **PRIMER LUGAR Y UNA ACREDITACIÓN PARA PARTICIPAR EN EL ENCUENTRO INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACION EN COMLOMBIA**

Categoría: **SUPERIOR**
Área: **MECATRÓNICA**

En la ExpoCiencias Nacional 2010 celebrada los días 6, 7, 8 y 9 de Diciembre de 2010 en las instalaciones del centro de convenciones de la ciudad de Tlaxcala, Tlaxcala.

M.C. Roberto Hidalgo Rivas
Coordinador Nacional de la RED
Presidente MILSET



UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

21 Sur 1103, Col. Santiago. C.P. 72160, Puebla, Pue. MEXICO
Tel. (222) 2299400 Ext. 7595 Fax. (222) 2325251
roberto.hidalgo@upaep.mx



Figura 4. Reconocimiento al primer lugar nacional.



Figura 5. Evento Internacional, Neiva, Colombia.



Figura 6. Exposición del proyecto.

VII ENCUENTRO INTER NACIONAL DE JÓVENES INVESTI- GADORES COLOMBIA 2011

Para esta fecha, nosotros teníamos la responsabilidad de realizar diversos trámites, además de solicitar repetidamente apoyo económico a la escuela, retomar el proyecto e investigar todos los detalles de un viaje internacional. Todas estas complicaciones no nos impidieron seguir elevando el nivel del proyecto y formar parte de un evento internacional con sede en Colombia.

Con el apoyo brindado por el ITQ, se tomó la decisión de que acudieran sólo dos participantes sin el asesor, ya que, de acuerdo con las políticas del evento y de la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (REDCOLSI), no era

obligatoria la presencia física del asesor. Por lo tanto, asistimos mi compañero José Germán Morales Durán y yo, Mario Eduardo Donjuán Carreño, en representación de nuestros compañeros, del ITQ, de Quetaro y, principalmente, en representación de México.

El evento en cuestión era el XVI Encuentro Nacional y VII Internacional de Semilleros de Investigación, que se llevaría a cabo en la Ciudad Neiva, Huila, Colombia, del 13 al 16 de octubre de 2011.

En lo personal, fue complejo hacer la planeación, ya que era la primera vez que emprendía un viaje internacional y no sabía todo lo que implicaba: pasaporte, verificación de visa,

horarios de los aviones, prever la diferencia de horario entre los países, cambios de moneda, transporte terrestre, lugares específicos para comprar y reservar los boletos; todo esto sin olvidar el proceso de inscripción al evento y todos los documentos pertinentes para la estancia y el hospedaje en Colombia.

El miércoles 12 de octubre de 2011, estábamos aterrizando en la calurosa ciudad de Neiva. Aprovechamos ese día para desempacar y prepararnos para la inauguración, que sería al siguiente día, en la Universidad Corhuila, que es la principal universidad de la ciudad. Algunas de las carreras que imparte son Administración Bancaria, Negocios Internacionales, Medicina Veterinaria, Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Sistemas, además de programas de posgrado.

El jueves 13 de octubre, a las 10:00 horas, se inauguró el evento con el himno nacional de Colombia; también se dieron a conocer los coordinadores de cada nodo de investigación nacional de Colombia, se describió la programación general de todo el evento y se señalaron las cifras de todos los proyectos y actividades. Asimismo, se hizo la invitación a asistir a talleres de formación, al simposio internacional y, por su puesto, a la exposición de trabajos.

Posteriormente, se dio la bienvenida a los estudiantes extranjeros a Colombia; la Delegación Mexicana estaba formada por estudiantes de Tamaulipas, Veracruz, Chiapas, Querétaro, Estado de México y Colima. El rector de la universidad, el Dr. Virgilio Barrera Castro, dirigió unas palabras a todos los presentes e hizo una bienvenida especial para todas las delegaciones internacionales, a quienes abrió fraternalmente las puertas de la universidad con la finalidad de enriquecer la investigación para el desarrollo social.

A cada participante se nos dio una guía que indicaba día, lugar y hora asignada para cada proyecto, así como área y categoría de participación. Nuestro proyecto estaba inscrito en la categoría Innovación y Emprendimiento, donde competía con un total de 89 proyectos de ciudades colombianas como Santa Marta, Córdoba,

Barranquilla y Medellín.

Llegada la hora de nuestra exposición, nos instalamos en el lugar asignado y llevamos una computadora portátil con la presentación y publicidad. Por razones de traslado, no fue posible llevar el prototipo físico, pero sí la suficiente información para explicar el proyecto.

En la jornada, nos evaluaron dos jueces originarios de Colombia. El primero nos felicitó por el trabajo y por asistir a Colombia; en su opinión, lo que le faltaba a nuestro trabajo era el análisis humano del prototipo, es decir, ¿qué impacto social conllevaría el desarrollo y la implementación del sensor? Esa fue una característica que noté en los colombianos, la preocupación por sus semejantes y sus estudios en ciencias ambientales.

El segundo evaluador nos felicitó ampliamente por el desarrollo del proyecto y nos propuso investigar la manera de emprender el proyecto en el ámbito industrial. En realidad, nos fue muy bien con las evaluaciones.

Terminando la jornada, se presentó un gran evento cultural que mostraba todos los bailes regionales de cada una de las ciudades presentes. Inició con una intervención musical, seguida de los bailes tradicionales, para concluir con la premiación a la mejor exposición cultural. Dicha premiación fue voceada por la coordinadora nacional REDCOLSI, Rosa María Bolívar, quien dio lectura a los resultados de las evaluaciones de los proyectos y mencionó a los participantes que habían logrado obtener un aval para viajar a otros países.

Ese día se nos hizo entrega de un reconocimiento por nuestra participación y de una acreditación para participar en el FECITEC Imperatriz Brasil 2012, evento en el que ya no nos fue posible participar, ya que para ese año habíamos concluido la totalidad de nuestra carrera.

EXPERIENCIA

Toda la trayectoria del proyecto representó una enorme experiencia. En el evento regional vivimos, por primera vez, la competencia con otras universidades en el campo de la tecnología.

Participar y viajar a Tlaxcala fue una experiencia única; conocer a personas que estudian otras carreras ajenas a la ingeniería y darnos cuenta de que somos capaces de unir las ventajas de diversas áreas para desarrollar proyectos innovadores. También conocimos el nivel de investigación que tiene México y constatamos que hay universidades que se distinguen a nivel mundial por sus estudios.

El evento internacional nos dejó muchas experiencias sociales y formativas: viajar a otro país, conocer otra cultura y, lo más importante, conocer el nivel de investigación que se tiene en Colombia; aunque no se distingue en el área de ingeniería, tiene estudios muy avanzados en medicina, ciencias sociales y ciencias ambientales. Fue muy interesante conocer la ingeniería que se desarrolla en la marina, además de un sinnúmero de proyectos que tienen el propósito de ayudar a la humanidad.



Figura 7. Constancia regional.



Figura 8. Premiación regional.



Figura 9. Constancia internacional.

ACTUALIDAD

El día de hoy, me dedico a la integración de proyectos en el Creativity and Innovation Center (CIC4.o), ubicado en la Universidad Tecnológica de Querétaro (UTEQ), donde soy líder de proyectos y colaborador del Innovation Labs Network powered by Intel. También me dedico a la docencia y mi perfil de profesor está enfocado principalmente en la gestión de proyectos de integración que realizan los alumnos: nuevas tecnologías, como internet of things, artificial intelligence, DSP big data, entre otras, nos permiten ofrecer soluciones a la industria 4.o.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las carreras tecnológicas exigen que los estudiantes lleven una capacitación constante y permanente de las nuevas herramientas mecánicas, electrónicas y de sistemas informáticos. Creer que lo que se estudia en la universidad es suficiente para enfrentar cualquier sector de nuestra sociedad es un error.

Mi recomendación para los estudiantes es que se involucren de manera activa en congresos, encuentros y concursos tecnológicos, ya que son una excelente fuente para ampliar la visión del mundo y su evolución científica; además son experiencias que les permitirán formar grupos interdisciplinarios para la integración



Figura 10. Premiación internacional.

de sistemas que mejoren nuestra sociedad. — delante.

La experiencia que tuve en las Expociencias no la considero una actividad adicional a mi carrera, sino un complemento de mi formación. Hay que dejar de lado el temor a fracasar y la indecisión para atender las convocatorias que estén a nuestro alcance; estoy seguro de que, independientemente del éxito que llegue a tener el proyecto, la experiencia de formación es lo que enriquece de manera profesional al estu-



Figura 11.
Trabajo actual.

Figura 12.
Actualidad.

Participantes
Mario Eduardo Donjuán Carreño
José Germán Morales Durán
Gerardo Daniel Cisneros Muñoz
Daniel Nottarpr

Autor / Contacto
Mtro. Mario Eduardo Donjuán Carreño
Correo: lalodonjuan@gmail.com

*La ciencia tiene una
característica ma-
ravillosa, y es que
aprende de sus
errores*

Ruy Pérez Tamayo

**DESARROLLO
DE UN
SISTEMA**

**AEROPÓNICO
PARA LA
PRODUCCIÓN
DE
VEGETALES**

Mtro. José Luis Reyes Verduzco



Ingeniero en mecatrónica por el Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ), con maestría en Administración de Empresas por la Universidad Tec-Milenio. 3 años de experiencia en asesoría y ventas en la empresa IDS Técnica Industrial.

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento describe la trayectoria del proyecto “Desarrollo de un sistema aeropónico para la producción de vegetales” desarrollado en el Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ) por estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica y Químico Agrícola de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ).

Se elabora este informe para dar a conocer los logros y el éxito obtenido de este trabajo, así como la representación del Instituto Tecnológico de Querétaro en eventos regionales, nacionales e

internacionales.

ADAPTACIÓN

Después de la asamblea realizada en la ciudad Tlaxcala, Tlax., durante la Expociencias Nacional en noviembre de 2010, la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología “solicitó” a Expociencias Bajío A.C., el convocar a los Estados de Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí, debido al surgimiento de coordinadores estales en Hidalgo y Michoacán. Al no estar en total acuerdo ante tal petición, el

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer primeramente a Dios por habernos dado la oportunidad de tener vida y darnos los medios para lograr nuestros objetivos.

Queremos agradecer a nuestro asesor el Dr. Raúl Ramírez López, al M.C. Martín Vega Terrazas, al Ing. Emilio Ayar González, al Ing. Ricardo Ramírez y a nuestro asesor externo, Ing. Juan Daniel Anaya, ya que nos estuvieron apoyando en todo durante la realización del proyecto y nos incentivaron a participar en los diferentes concursos y simposios.

También queremos agradecer el apoyo del Ing. Ángel Ramírez Vázquez, Director del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ), quien apoyó totalmente este proyecto desde el comienzo. Estos apoyos fueron posibles también gracias al Director y Subdirector Académico del ITQ, Dr. Pedro Alberto Quintana Hernández e Ing. Felipe Estrada Rojas respectivamente.

Gracias a todas las personas que nos han apoyado en todos los aspectos, familiares y amigos, debido a que han hecho de este proyecto una realidad.

evento Expociencias Regional Bajío se adaptó como el Foro Juvenil de Ciencia Tecnología y Desarrollo Social, acordando en seguir acreditando a los jóvenes y sus proyectos de la zona a las Expociencias nacionales como evento afiliado.

DESCRIPCIÓN

En el año 2006, iniciamos con mucho entusiasmo nuestra carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Querétaro. En los primeros semestres, nos dedicamos casi enteramente a la cuestión académica: aprobar nuestras materias, aprender y cubrir los requisitos extracurriculares que nos pide el ITQ (deportiva, cultural, ingles). Conforme íbamos avanzando en la carrera, nos fue interesando cada vez más el ir a congresos, pues los profesores nos incentivaban a que asistiéramos. El primer al que asistimos fue el Congreso de Electrónica, Robótica y Mecánica Automotriz (CERMA) en el 2007 en Cuernavaca; luego de éste, al 7mo y 8vo Congreso Internacional de Ingeniería Mecatrónica “Automatización y Tecnología”, entre los años 2009 y 2010.

A partir de 6to semestre de la carrera, comenzamos nues-

tro proyecto con la idea de Carolina Ledesma Prieto: implementar sistemas de siembra diferentes a los tradicionales, lo que nos llevó a descubrir la aeroponía. Comenzamos con la materia de desarrollo sustentable, en la que presentamos dicho proyecto. Cada semestre, lo estuvimos mejorando en el conocimiento de cada materia cursada. En el 9no semestre, el proyecto pudo ser implementado en 5 de 6 materias: Ingeniería de Factores del trabajo, Innovación Tecnológica, Integración de Proyectos de ingeniería, Administración de Proyectos y Seminario de Mecatrónica. Con estas últimas materias, el proyecto fue desarrollado hasta llegar a la propuesta de la residencia profesional dentro del ITQ.

A continuación, presentamos las fases del proyecto, eventos donde lo hemos presentado, concursos regionales y nacionales, presentación en

simposio, la culminación de nuestra titulación y próximos eventos a desarrollarse con el proyecto.

RESIDENCIA PROFESIONAL

Antes de comenzar con este proyecto, pensábamos que una empresa era la opción para realizar nuestras prácticas profesionales. Conforme transcurrían los semestres, nuestros profesores nos comentaban que este proyecto podía ser desarrollado dentro del ITQ. Esto lo veíamos muy remoto, ya que necesitábamos de cierto monto de dinero para poder implementarlo.

Después de haber terminado 9no semestre, ya contábamos con un documento listo para ser entregado como protocolo de investigación y ser aceptado para comenzar con la residencia profesional. Nuestros profesores nos comentaron que CONCYTEQ tenía un fondo por medio del ITQ para nuevos talentos y que era posible acceder a él e implementar el proyecto. Para este entonces, el proyecto estaba titulado como Siembra aeropónica, pero tomó otro nombre, Aeroponía aplicada, por cuestiones de documentación en el ITQ. Después que participamos en el simposio de Puebla (se comentará más adelante) tuvimos ciertas correcciones; entre ellas, mejorar el nombre del proyecto: Desarrollo de un sistema aeropónico para la producción de vegetales.

En diciembre del 2010, la presentación final del proyecto fue presentada ante el Ing. Ángel Ramírez Vázquez, a quien le pareció una buena propuesta.. En enero de 2011, quedó registrada oficialmente la residencia profesional en el ITQ; sin embargo, hemos continuado con el proyecto hasta hoy día.

La primera parte para empezar con el proyecto era conseguir el lugar para implementarlo. Estuvimos contactando varias veces al Sub-

director Académico, Ing. Felipe Estrada Rojas, para buscar un buen lugar y para obtener los recursos. Durante este periodo de enero-junio, estuvimos trabajando en la conceptualización del invernadero, cotizando los materiales y la forma en que íbamos a trabajar. El financiamiento y el lugar fueron obtenidos a finales de junio.

A continuación, se presenta la ilustración del terreno antes de implementar el invernadero localizado entre el edificio J y la alberca del ITQ.

De enero a junio de 2011, también se trabajó en conjunto con nuestro asesor externo, el Ing. Juan Daniel Anaya, con quien estuvimos en contacto durante este periodo. Fuimos un par de veces a su invernadero y con él estuvimos trabajando en sus necesidades y los problemas que conllevan los invernaderos; esto nos ayudó a desarrollar nuestro sistema de monitoreo y actuación conforme a necesidades reales. En seguida, se presenta una fotografía del invernadero de nuestro asesor.

Al término de nuestra residencia, en junio de 2011, logramos nuestra calificación y continuamos con la implementación de nuestro proyecto.

Figura 1.
Terreno para invernadero

Figura 2.
Invernadero de jitomate.
José Luis, Daniel y Rommel. Estado
de México.



CONGRESO NACIONAL DEL COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS Y ELECTRICISTAS DE QUERÉTARO A.C.

La primera presentación oficial del proyecto ocurrió del 24 al 26 de febrero de 2011 en el Congreso Nacional del Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas de Querétaro A.C. Nos presentamos en un stand desde el que pudimos exponerlo a todos los participantes del Congreso. Esto fue una experiencia muy enriquecedora, ya que fue la primera que realizábamos fuera del ITQ. Le damos gracias al Ing. David Martínez Garrido por invitarnos a participar en este evento y por su apoyo con todo lo que ocupamos para dicha participando. En esta presentación, no llevamos carteles sino un video promocional del proyecto que habíamos realizado con anterioridad y que también fue presentado ante CONCYTEQ.

A continuación, se muestran algunas fotos del evento.

Figura 3.
Bienvenida

Figura 4.
Stand.

Figura 5.
Explicando el proyecto

4



3



5



CONTINUACIÓN DEL PROYECTO AGOSTO-DICIEMBRE DE 2011

en el programa Processing con sensores de humedad y temperatura inalámbricos usando tarjetas Xbee y Arduino.

Después de la obtener los recursos para implementar el invernadero, se procedió a comprar todo y empezar a establecerlos en el área que nos fue designada dentro del ITQ. En seguida, presento las imágenes de cómo se fue construyendo.

Al tenerse finalizado el levantamiento del invernadero, se realizaron ciertas modificaciones para mejorar la temperatura interna: se le hicieron ventanas en la parte superior para dejar escapar el calor hacia el exterior. Al tener listo esta parte del invernadero, compramos un plástico llamado groundcover con el que sellamos el invernadero por la parte de abajo y, a la vez, quedó como piso del mismo.

Después compramos las estructuras de soporte de las plantas (así, como lo muestra la foto, lucían al comprarlas); después, fueron pintadas con aceite negro para que no absorban humedad y, por último, fueron cubiertas con plástico negro y blanco.

Lo siguiente fue implementar el sistema de riego para las plantas, conformado por los tanques para agua, filtros de agua, una bomba, tubería de PVC, nebulizadores y algunas electroválvulas. Al final, la distribución del invernadero quedo como se muestra abajo.

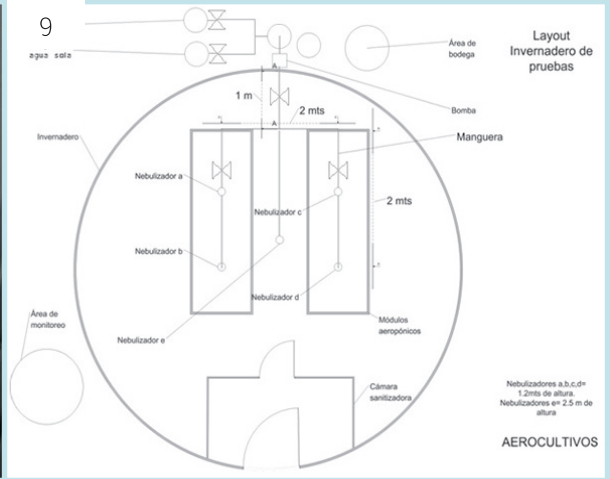
Concluyendo el año de 2011, ya teníamos la mayoría del invernadero instalado y la primera fase del sistema de monitoreo computarizado

Figura 6.
Construcción invernadero

Figura 7.
Groundcover

Figura 8.
Estructuras aeropónicas

Figura 9.
Distribución del invernadero



EXPOCIENCIAS BAJÍO 1ER FORO JUVENIL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DESARROLLO SOCIAL

Mientras nos manteníamos trabajando en la implementación del invernadero en el periodo agosto-diciembre de 2011, nuestros profesores nos comentaron que, para continuar con el proyecto, era bueno contactar a personas que estuvieran especializadas en el área agrícola, como estudiantes que quisieran colaborar con el proyecto y futura empresa. Fue así como contactamos a Haidée Rodríguez Santamaría para que nos apoyara en la germinación y el cuidado de las plantas que serán plantadas próximamente.

Contando con el apoyo de Haidée, pudimos complementar las necesidades de las plantas junto con la programación y el control de la humedad. Durante este proceso, se acercaron las fechas para el Expociencias Bajío. Nosotros no estábamos enterados del evento hasta que nuestro asesor nos informó que sería bueno que participáramos. Fue así que decidimos entrar. Llenamos nuestra forma de registro y enviamos los documentos requeridos. Ésta era la primera vez que íbamos a presentar el proyecto (incluso hecho prototipo) en un concurso. Entramos en el área de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería. Quienes presentaron el proyecto ante los sinodales en el evento fueron Carolina y Haidée.

Después de los 3 días de exposición del proyecto, nos entregaron nuestros reconocimientos de participación.

En el momento de la premiación, no esperábamos obtener algún lugar, pero para nuestra sorpresa ganamos el primer lugar en el área de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería. Este concurso fue realizado en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ). Éste reconoció a ciertos alumnos que han destacado en concursos regionales, nacionales e internacionales en la semana académica del 7 al 11 de mayo del 2012.

EXPOCIENCIAS NACIONAL. 18ª SEMANA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Una vez que ganamos el Expociencias Bajío, fuimos invitados a participar en Expociencias Nacional los días 25, 26, 27 y 28 de octubre del 2011 en el World Trade Center de México D.F. Mejoramos el documento del proyecto con las recomendaciones del concur-

so pasado y también lo traducimos al inglés, ya que nos lo solicitaban en ambos idiomas. También, preparamos una lona con la cual presentamos nuestro proyecto de una manera sencilla para que la gente y los jueces pudieran observar claramente lo que estábamos desarrollando.

El 25 de octubre llegamos a la Ciudad de México. Nos dirigimos inmediatamente al World Trade Center (WTC) a instalar la lona y todo el material necesario para exponer.

De allí, nos fuimos al hotel que se encuentra a una cuadra del WTC. Al día siguiente que llegamos, nos tocó presentar la exposición del proyecto en nuestro stand; pasaban jueces y personas a quienes les explicábamos por igual. También, fuimos evaluados en inglés. En este concurso, de nueva cuenta estuvimos dentro del área de Ingenierías.

En dicho evento, tuvimos la oportunidad de conocer personas de todo México, así como los proyectos que se están desarrollando en todos los ámbitos de la tecnología y lo que podríamos mejorar para nuestro proyecto. Por ejemplo, conocimos a estudiantes de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP) quienes tenían su stand justo al lado del nuestro. Con ellos, aún mantenemos relación para seguir ampliando nuestra red de contactos.

Al finalizar el concurso, no logramos obtener ningún lu-



Figura 10
Estand Expociencias Bajío (Carolina y Haidée)

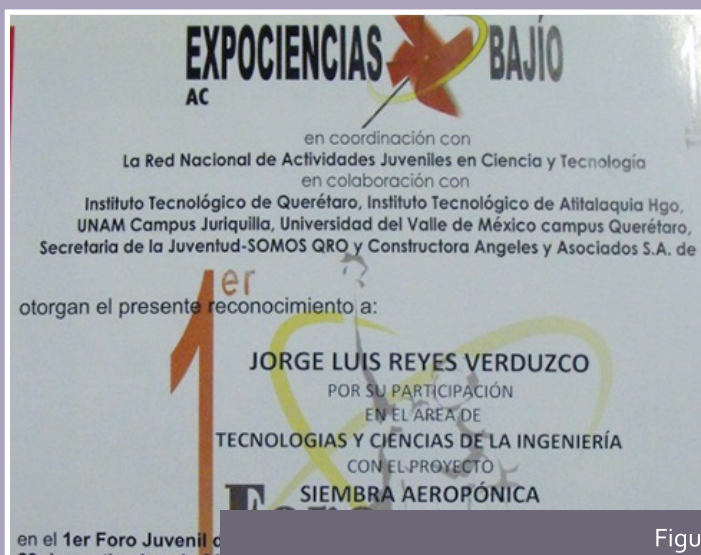


Figura 11
Constancia participación Expociencias Bajío



Figura 11
Mampara para Expociencias Nacional

Figura 12
Participantes ITQ-UPAEP (Carolina, Danaé, Jesica, Jorge y Maritza)

Figura 13
Bienvenida Expociencias Nacional

Figura 14
Estand Expociencias Nacional (Jorge Luis y Carolina)



gar dentro de los primeros; pero obtuvimos mucha experiencia, nuevos conocimientos, nuevas personas y también pudimos participar con otros proyectos.

CONTINUACIÓN DEL PROYECTO ENERO-JUNIO 2012

Durante el periodo de enero-junio 2012, se continuó con la implementación del invernadero aeropónico; solo que esta vez, se agregaron dos compañeros a principios de año: los ingenieros en Mecatrónica, Yamil Molinar y Timothy Castillejos, quienes nos han apoyado en las cuestiones manuales del invernadero. Terminando dicho semestre, logramos concluir el sistema de monitoreo y control de humedad den-

tro del invernadero. Al finalizar el semestre, contactamos también a tres compañeras de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del ITQ. Ellas nos apoyarán en la visualización numérica de una futura empresa que queremos realizar para implementar este proyecto en Querétaro. Con este proyecto, Carolina Ledesma Prieto y Jorge Luis Reyes Verduzco, nos titulamos de la carrera de Ing. en Mecatrónica en el ITQ, el día 19 de Julio del 2012, y nos comprometimos a darle seguimiento al proyecto junto con los compañeros de carrera que continuarán innovando y mejorándolo.

PROSPECCIÓN DEL PROYECTO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.

En este momento de titularnos con el proyecto que iniciamos en la carrera, nos sentimos muy contentos de haberlo realizado. Estamos agradecidos con todas las personas e instituciones que estuvieron apoyándonos en todo momento; además, creemos que es posible seguir investigando en este tipo de siembra, la aeroponía, y continuar perfeccionando la técnica. Esperamos que, en un futuro cercano, este tipo de técnica pueda ser implementarla en México.

Queremos comenzar, a largo plazo, una empresa donde ofrezcamos ya sea la producción de alguna hortaliza

mediante aeroponía o que se venda el sistema de monitoreo y control automatizado e inalámbrico a los invernaderos ya establecidos en el país. Para lograr esto, buscamos primeramente seguir desarrollando el proyecto en el ITQ y también, a mediano plazo, estudiar una maestría. Con ésta, aprenderíamos más sobre cómo desarrollar proyectos relacionados con los invernaderos y la Mecatrónica.

Como resultados a corto plazo, este proyecto fue seleccionado por el gobierno de Querétaro para participar en el programa "Gobernadores", The Washington Center, para ir a la ciudad de Washington D.C. y continuar desarrollando este proyecto con expertos en los Estados Unidos. El programa abarcó del 29 de agosto al 15 de diciembre de 2012. El gobierno de Querétaro pagó la estadía y el programa en el The Washington Center; mientras que los participantes se encargan de sus comidas y transportes. Se consiguió el pago del avión por medio de CONCYTEQ y el ITQ. Todavía continuamos agradeciendo el apoyo que hoy día permanece y la fe que se tiene al proyecto.



Figura 15
Titulación Ingenieros Jorge Luis y
Carolina

Participantes
Ing. Jorge Luis Reyes Verduzco
Representante del Proyecto

Ing. Carolina Ledesma Prieto
Participante y Expositor

Ing. Rommel Montoya Cervantes
Participante y Expositor

Dr. Raúl Ramírez López
Asesor

Participantes acompañantes
Haydée Rodríguez Santamaría
Yamile Maricela Barragán Castillo

Jorge Luis Reyes Verduzco
E-mail: ingjlr@gmail.com
Autor

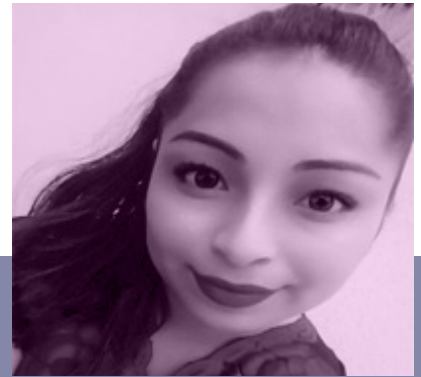
*La ciencia no es solo
una disciplina de
razón, sino
también de
romance y pasión*

Stephen Hawking

VOLUNTA RIADO EN EXPO CIENCIAS BAJÍO

"Si la vida te pone obstáculos, tu reto es superarlos"

Ana Fabiola Espino Gómez



Ana Fabiola Espino Gómez (23 de septiembre de 1995) es originaria de San José Iturbide, Gto. Durante la secundaria, su vocación estaba orientada a la docencia, sin embargo eligió la carrera técnica en Secretariado Comercial. Del 2012 al 2017, participó como apoyo logístico en Expociencias por lo que logró conocer varios Estados; esta experiencia contribuyó para su formación en la Licenciatura de Pedagogía. Sus estudios de preparatoria, los realizó a la par de estar trabajando (lo que le permitió terminar sus estudios y luego comenzar la licenciatura hasta la fecha). Como parte de su formación superior, ha tenido la oportunidad de realizar eventos culturales y de estudio para alumnos, con quienes ha podido compartir su aprendizaje, a la vez que espera lograr un

cambio en la enseñanza de los pequeños estudiantes.

RESUMEN EJECUTIVO

Ingresé como voluntaria en Expociencias Bajío, por primera vez, en el año 2012. Al principio, realizaba actividades de apoyo logístico, sobre todo en registro de proyectos participantes, asignación de mesas de exposición y aclaración de dudas de los jóvenes participantes, así como en la entrega de reconocimientos de participación, entre otras tareas.

Cuando asistí al III Foro Juvenil de Ciencia, Tecnología y Desarrollo, y a la Expo-

Ciencias Nacional en Mazatlán, Sinaloa, pude ver cómo cada joven pone todo su empeño en el desarrollo de su proyecto de investigación, pues está ofreciendo una solución a una problemática social; asimismo, me di cuenta de cómo algunas instancias educativas, gubernamentales y empresariales trabajan para impulsar esos proyectos juveniles a nivel estatal, regional y nacional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Jorge Álvaro Cerón Hernández y a Ángeles Espino Gómez, representantes de Expociencias Bajío, por permitirme conocer y ser participante voluntario en diversas expociencias, como el III Foro Juvenil de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Social del 2013, así como en posteriores eventos, tanto estatales como nacionales.

INTRODUCCIÓN

Soy originaria de San José Iturbide, Guanajuato. Mientras realizaba mis estudios de bachillerato, conocí las expociencias por medio de Jorge Álvaro Cerón y Ángeles Espino Gómez, quien también es originaria de San José Iturbide; ellos me invitaron a participar en estos eventos como voluntaria, lo cual me interesó mucho por la experiencia de conocer lo que conlleva su organización y, desde luego, por la oportunidad de visitar otros estados de la República.

En este informe, quiero dar a conocer mi experiencia como voluntaria de algunos eventos organizados por Expociencias Bajío, en los cuales tuve el gusto apoyar, especialmente en el año 2013.

III FORO JUVENIL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DESARROLLO SOCIAL



El III Foro Juvenil de Ciencias, Tecnología y Desarrollo Social tuvo como sede la Unidad Profesional Interdisciplinaria, campus Guanajuato, del Instituto Politécnico Nacional, los días 10 a 12 de octubre de 2013. Contó con la asistencia de 106 participantes directos que presentaron 37 proyectos de investigación, provenientes de 12 instancias educativas de los estados de Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Hidalgo y San Luis

Potosí, para competir en cuatro áreas del conocimiento: 1) tecnologías y ciencias de medio ambiente, 2) tecnologías y ciencias médicas, 3) tecnologías y ciencias de la ingeniería, y 4) tecnología y ciencias de los materiales. Estaban en juego 15 acreditaciones a la ExpoCiencias Nacional, así como otras acreditaciones especiales.

DÍA 1, 10 DE OCTUBRE.

El primer día, salimos a las

seis de la mañana en automóvil de Querétaro a Silao, Guanajuato. Hicimos cerca de dos horas de viaje, ya que nos perdimos en las confusas glorietas de acceso, pero, al llegar, inmediatamente habilitamos la mesa de registro para hacer la entrega de gafetes y asignar los lugares de exposición para cada proyecto; los jóvenes participantes se notaban motivados por competir. Casi al mismo tiempo, se inauguró el III Foro Juvenil de Ciencias, Tecnología y Desarrollo Social, con las autoridades de la instancia sede; posteriormente, empezaron las evaluaciones durante la tarde.

DÍA 2, 11 DE OCTUBRE.

En este día, nuevamente salimos a las seis de la mañana de Querétaro a Silao. Al llegar, los participantes se notaban nerviosos, en algunos casos por las evaluaciones, que aún no terminaban; recuerdo que los jóvenes me preguntaban si ya habían pasado a evaluarlos o quiénes eran los evaluadores. La experiencia fue muy grata porque todos deseaban ganar; además, tuve la fortuna de escuchar a algunos evaluadores comentando entre ellos sus puntos de vista acerca de los proyectos evaluados y estimando a los posibles ganadores.

Tengo entendido que el Comité Evaluador evita que los evaluadores docentes califiquen proyectos de sus mismas instancias educativas, a fin de asegurar que esta competencia juvenil se desarrolle siempre de forma honesta y ordenada.

DÍA 3, 12 DE OCTUBRE.

La clausura del evento llegó y los jóvenes se mostraban nerviosos por saber quiénes serían los ganadores. Su emoción era contagiosa cuando ganaban alguna acreditación, y qué decir cuando la delegación de la UNAM, campus Juriquilla, ganó el galardón a la ExpoCiencias Bajío 2013, por ser la mejor delegación educativa participante; resultó extraño para mí escuchar el “Goya” en las instalaciones del Politécnico Nacional, qué provocó una gran algarabía entre sus

integrantes.

Pude ser testigo de cómo este tipo de actividades generan un gran impacto positivo en los jóvenes. En la figura 4, podemos identificar a Hugo Enrique Robles Bustamante y a Lilia-na Amada Argüello Labandera, ganadores del Premio Municipal y Estatal de la Juventud de Querétaro en 2012 y 2017, respectivamente, así como a Héctor Eduardo Cid Luna, quien también ganara el Premio Municipal de la Juventud de Querétaro en 2018.

PROYECTO DESTACADO

Definitivamente, el proyecto “Unidad terrestre móvil teleoperadora para exploración de zonas de desastre y ubicación de víctimas”, o “Zorro buscador”, destacó como el mejor proyecto del III Foro Juvenil; fue desarrollado por Luis Fernando Rodríguez Verástegui, José Benjamín Hernández Penagos y Gerardo Enrique Burgos Wagner, estudiantes de Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Querétaro. En lo personal, me impactó por el hecho de que ofrece una solución a la búsqueda de personas en algunos desastres naturales sin exponer la vida de otro ser humano.

El proyecto recibió felicitaciones incluso en redes sociales, por parte de actores políticos de ese tiempo, como el entonces presidente municipal de Corregidora, Antonio Zapata.

Figura 2.

Ana Fabiola Espino Gómez, apoyando en el registro de participantes durante el III Foro Juvenil de Ciencias, Tecnología y Desarrollo Social.

Figura 3.

De izquierda a derecha: Domingo Rangel Miranda, docente-investigador de la UNAM, campus Juriquilla; Ana Fabiola Espino Gómez, responsable de apoyo logístico; Jorge Álvaro Cerón Hernández, presidente de Expociencias Bajío, y Alejandro Gómez Garay, docente en la UNAM, campus Juriquilla; todos ellos, integrantes del Comité Organizador del III Foro Juvenil de Ciencias, Tecnología y Desarrollo Social. Fotografía tomada en las instalaciones de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, campus Silao, Guanajuato, del Instituto Politécnico Nacional.

Figura 4.

Delegación de la UNAM, campus Juriquilla, entonando el "Goya" en las instalaciones del Instituto Politécnico Nacional, Campus Guanajuato.

Figura 5.

Prototipo del "Zorro buscador", del ITQ.

Figura 6.

Publicación en Facebook de Antonio Zapata, expresidente municipal de Corregidora (25/10/13).

2



3



4

5



Toño Zapata

Hace aproximadamente una hora a través de iOS

6

Hay mucho talento en nuestros jóvenes y debemos impulsarlos. Luis Fernando y Benjamín del TEC Regional ganaron un concurso de innovación tecnológica a nivel regional y los apoyaremos para que sigan presentándolo a nivel nacional e internacional.

EXPOCIENCIAS NACIONAL, MAZATLÁN, SINALOA 2013

La Expociencias Nacional tuvo lugar del 20 al 23 de noviembre de 2013 y tuvo su sede en el Mazatlán International Center de Mazatlán, Sinaloa, donde se dieron cita 850 niños, adolescentes y jóvenes que presentaron 400 proyectos de investigación seleccionados en las expociencias regionales, así como en eventos afiliados, realizados durante el año 2013 en todo el país; todos ellos competían en 11 áreas del conocimiento por la posibilidad de lograr una acreditación a un evento internacional. Entre las categorías participantes se encontraban: Pandillas Científicas, con participantes petit, kids y juveniles para niños de preescolar, primero y segundo de primaria; Pandillas Científicas Kids, para niños de tercero a sexto de primaria; Pandillas Científicas Juveniles, para jóvenes de primero a tercero de secundaria, y categoría media superior, para jóvenes de bachillerato o equivalente, y categoría superior, para estudiantes de licenciatura, ingenierías, técnicos superiores universitarios y equivalentes. También participaron 60 extranjeros seleccionados de 11 países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Egipto, Guatemala, Inglaterra, Italia, Paraguay y Turquía.

DÍA 1, 20 DE NOVIEMBRE.

Después de un viaje de más de 12 horas en autobús, llegamos a Mazatlán y lo primero que hicimos fue conocer la playa, ya que yo nunca había visitado el mar. Posteriormente, nos registrar-

nos en el hotel sede y nos dirigimos al Mazatlán International Center, donde se estaba realizando la exposición de proyectos.

Acudimos a la inauguración de la Expociencias Nacional y realicé un recorrido en el área de exposición. Fue una grata sorpresa notar que participaban desde niños de preescolar hasta jóvenes universitarios; resulta esperanzador notar cómo desde la infancia se puede tener capacidad innovadora para crear o dar a conocer una mejora para la sociedad, tanto en mexicanos como en extranjeros. Por la noche, tomamos un taxi y recorrimos el malecón de Mazatlán.

DÍA 2, 21 DE NOVIEMBRE.

En este día, nuevamente visitamos los proyectos expuestos para buscar y verificar la asistencia de los proyectos queretanos acreditados desde el evento regional realizado en Silao, Guanajuato. Me di cuenta de que algunos estaban ausentes.

Por la noche, se ofreció una bienvenida para los participantes y asistentes acreditados en una discoteca de la zona, pero terminó temprano y preferimos salir a cenar.

DÍA 3, 22 DE NOVIEMBRE.

La Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, organizadora de este evento, tenía programadas diversas actividades y reuniones con sus coordinadores regionales, estatales e invitados especiales.

Una de esas actividades fue la Asamblea Nacional de ese año, donde apoyé a Jorge Álvaro Cerón Hernández, presidente de Expociencias Bajío, en las dos presentaciones que realizó: en la primera, concilió, ante la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, la modificación del evento afiliado como Foro Juvenil en Ciencia, Tecnología y Desarrollo Social por el evento integral ExpoCiencias Querétaro; en la segunda, buscaba que la sede de la Expociencias Nacional fuera el estado de Querétaro, pero en este último tema no fuimos favorecidos en la votación.

DÍA 4, 23 DE NOVIEMBRE.

Se ofreció un desayuno a todos los participantes, coordinadores e invitados especiales; posteriormente, se realizó una larga clausura de la ExpoCiencias Nacional, en la que coordinadores regionales y estatales participaron anunciando a los diversos ganadores por categorías y áreas de participación. Cabe señalar que el galardón de la ExpoCiencias Nacional fue ganado por la delegación del estado de Tabasco; Querétaro logró dos segundos lugares y un tercer lugar nacional, lo que le valió dos acreditaciones para eventos internacionales.

Por último, recuerdo que nos regresamos a Querétaro en el autobús de la delegación de Hidalgo, donde viajamos toda la noche.



Figura 7.
Logotipo de ExpoCiencias Nacional Mazatlán 2013.

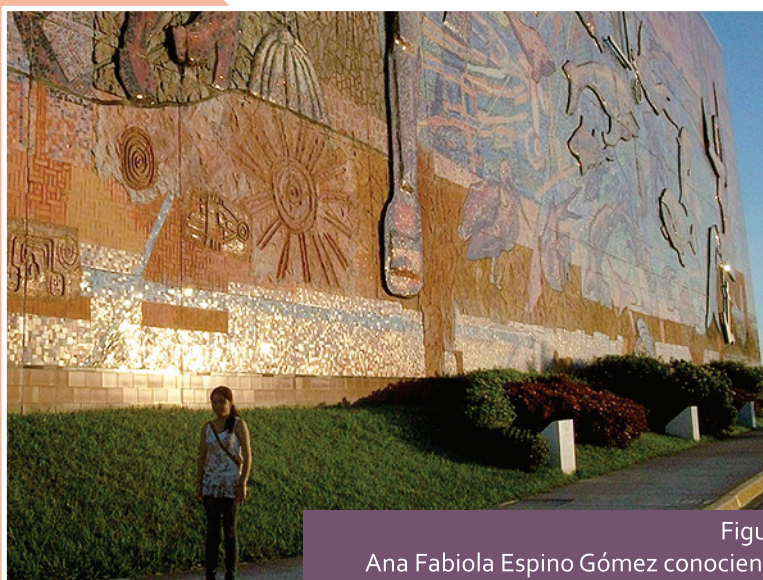


Figura 8.
Ana Fabiola Espino Gómez conociendo el
Mazatlán International Center, en Sinaloa.



Figura 9
Proyecto “Tele-asistente
inteligente para personas de la
tercera edad”, desarrollado por
Uriel Lorenzo Hernández Zamora
y Fernando Ramón Monroy Prieto
(en la foto), del ITQ, quienes
lograron un segundo lugar nacional
en el área de ciencias sociales y
humanidades, Categoría Superior.

Figura 10
Presentación de la Expociencias
Querétaro ante la Asamblea
Nacional por Jorge Álvaro Cerón
Hernández, presidente de
Expociencias Bajío.

Figura 11
Ana Fabiola Espino Gómez,
de apoyo logístico, y Jorge
Álvaro Cerón, presidente de
Expociencias Bajío, en el Centro de
Convenciones de Mazatlán, el 23
de noviembre de 2013.

EXPERIENCIA

Poder dar cuenta del gran talento juvenil de la región y del esfuerzo de los jóvenes en cada participación, así como de la amabilidad y el compromiso de las autoridades de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Silao, Guanajuato, del Instituto Politécnico Nacional, por lograr que este evento se llevara a cabo de la mejor forma posible, en común acuerdo con Expociencias Bajío, y tener la oportunidad ser parte de todo ello fue una experiencia muy grata.

Por otra parte, asistir a la ExpoCiencias Nacional fue para mí algo inolvidable, pues pude conocer la hermosa ciudad de Mazatlán y, desde luego, sus playas. También reafirmé el compromiso de los organizadores del evento por fortalecer la educación en el país.

Como voluntaria, aprendí cómo es la realización de estos eventos, su preparación y difusión; asimismo, tuve la oportunidad de interactuar y asesorar a los jóvenes participantes, de conocer otros estados y ver la gran voluntad que existe para mejorar a nuestra sociedad. También pude constatar el apoyo que se refleja en cada expociencias por medio de sus organizadores, patroci-

nadores, evaluadores y participantes, todos trabajando en común acuerdo por un objetivo común: el mejorar a nuestra comunidad desde el impulso de la ciencia juvenil como estrategia de fortalecimiento educativo.

ACTUALMENTE

Estudio la licenciatura en Pedagogía en el Centro Universitario del Estado de México, en San José Iturbide, Guanajuato, y trabajo en la empresa Bancoppel como asesora financiera.

CONCLUSIÓN

Expociencias es una sociedad civil destacada en el estado de Querétaro que, desde hace años, apoya a jóvenes estudiantes para que desarrollen proyectos de investigación que ofrezcan soluciones a diversas problemáticas. En mi experiencia como voluntaria, fui testigo de primera mano del impacto positivo que esto genera en la formación de los jóvenes participantes.

Expociencias me ayudó en mi desarrollo personal al darme la oportunidad de conocer otros estados del país y sus costumbres, así como de adquirir la experiencia necesaria para organizar este tipo eventos educativos como parte de mi formación pedagógica.

Ana Fabiola Espino Gómez
e-mail: fabiespin095@hotmail.com
Autor

*La ciencia viene, la
sabiduría se queda*

Alfred Tennyson

**RHAR, ROBOT
HUMANOIDE
PARA
ASISTENCIA
REMOTA**

"No desesperen, un gran proyecto se crea de pasos pequeños pero constantes"

Grice Vázquez Flores



Ingeniera en mecatrónica por el Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ) y maestría en ciencias en el área de Inteligencia Computacional y Robótica por la Universidad de Sheffield, Inglaterra. Participante en Mostratec Brasil 2015. Gerente de proyectos de Techmake Solutions. Especialista en control clásico y reactivo en enjambre de robots. Actualmente trabaja con machine learning y control predictivo para la industria 4.0.

RESUMEN EJECUTIVO

Robot Humanoide es un término que conceptualiza la hominización de los robots. Como en la película Yo Robot, basada en los relatos de Isaac Asimov, la apariencia de los robots como humanos es algo ineludible. Éstos se crearon para facilitar los trabajos del hombre y la interacción es necesaria para completar este fin. Así, con ambas características, se diseñan robots para asistencia humana, tener una apariencia amigable y una habilidad para ser controlado a placer o incluso relacionarse con humanos.

El RHAR (Robot Humanoide para Asistencia Remota) es un proyecto ambicioso que engloba el diseño, simulación y construcción de la parte superior de un androide. El objetivo de lo anterior es que un usuario pueda controlarlo a distancia para manipulación de objetos. Una cámara posicionada en la parte superior permite la retroalimentación de los movimientos; los acelerómetros en el usuario permiten mover el robot de una posición actual a una posición deseada; el control mioeléctrico es puesto

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Instituto Tecnológico de Querétaro por su apoyo y confianza al representarlos en cada concurso; al coordinador de mecatrónica, Emilio Ayar González, y al primer asesor, Ricardo Ramírez Martín del Campo; de manera especial, a Ricardo Martínez Rodríguez y Luis Gutiérrez Trejo, integrantes del equipo RHAR, así como a nuestro asesor MEng. Miguel Rodríguez González.

INTRODUCCIÓN

Muchas veces, el ser humano debe llevar a cabo actividades que involucren el manejo de sustancias que suelen ser nocivas para la salud, sin que tomemos en cuenta las medidas necesarias de cuidado. Por ejemplo, el uso de cloro, pesticidas, tiner o pintura es peligroso para el ser humano; peor aún resultan las sustancias para el control de infecciones como el alcohol etílico que no presenta daños a corto plazo, pero su exposición constante provoca daños irreversibles como la ceguera, entonces para poder realizar actividades en ambientes peligrosos o con materiales que pueden causar daño al ser humano, se toman medidas muy estrictas de seguridad, que incluyen el uso de tapabocas, guantes y lentes; en muchos casos, estos materiales no pueden ser reutilizados y son desechados como material peligroso y significa un gasto constante.

Por éste y otros motivos, la utilización de robots en el área de trabajo ha crecido enormemente en los últimos años. México es el mayor comprador de equipos de automatización estadounidense, por lo que la urgencia por apostar a la tecnología mexicana y no depender de países externos aumenta a un ritmo acelerado (González, 2017). Con este objetivo, se realiza el proyecto que comenzó con el diseño de un

a prueba como segunda opción de control. Con esto descrito, el propósito principal del RHAR es el emplearse para la manipulación de sustancias nocivas o en áreas peligrosas, alejando al usuario del lugar de trabajo.

brazo robótico y terminó en un “RHAR, Robot Humanoide para Asistencia Remota”.

OBJETIVO GENERAL

Construir la parte superior de un robot humanoide que pueda controlarse por medio de señales mioeléctricas (impulsos de los músculos) para el manejo de objetos a distancia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Del anterior objetivo, se desprenden los siguientes específicos:

- Diseñar, simular y construir la mano y antebrazo.
- Diseñar y construir la parte de mando del brazo.
- Construir un miógrafo para medición de las señales musculares del brazo.
- Diseñar y construir la parte superior del humanoide.
- Acoplar la cámara de visión y mecanismo con dos grados de libertad.
- Diseñar y construir el arre-

glo de leds para visibilidad del área de trabajo.

- Construir tarjetas de adquisición y control descentralizado (para acelerómetros, push-botons, resistencias flexibles, etc.).
- Seleccionar y acoplar la tarjeta madre para la adquisición de señales y control centralizado.
- Diseñar el acoplamiento del brazo y antebrazo a la parte superior.

DESARROLLO

El desarrollo del proyecto comenzó con la construcción y control del brazo robótico hasta extenderse paso a paso sobre los objetivos específicos descritos arriba. Dentro de este capítulo, se explica cada etapa de construcción que a su vez está acompañada de la participación en concursos Expociencias durante más de 2 años.

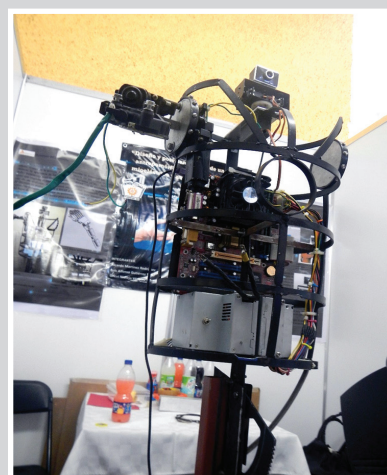


Figura 1.
Presentación de RHAR, Puebla 2014.

III FORO JUVENIL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Concurso: Expociencias Bajo

Sede: Silao, Guanajuato

Nombre del proyecto: Manos y Electrodo

Lugar obtenido: Menció honorífica

La primera etapa del proyecto consistía en la simulación de diferentes tipos de mecanismo para el movimiento de los dedos. Uno de ellos, “los tensores”, fue el primero con el que se concursó (sin embargo, más adelante fue cambiado por el de “barras cruzadas” para aumentar la fuerza). El miógrafo estaba en desarrollo. Se utilizaron electrodo no invasivos desechables de cloruro de plata, los cuales captan las seales eléctricas musculares en el rango de 0-5 mV. Estas seales son pasadas por una etapa de amplificación y filtrado para su posterior rectificación. La seale de salida puede ser leída por un microcontrolador para ser utilizada como seale de mando para el movimiento de un servomotor (Flores & Sánchez, 2010).

La recolección de dato mediante Labview para su monitoreo está dentro de la propuesta. El sistema “brazo humano- computadora- brazo robótico” es el principio de todo un sistema, mismo que desembocará en la creación de un humanoide controlado con una base de dato registrada en Labview para el seguimiento de los movimientos y su control.

Expociencias Bajo se llevó a cabo en Silao, donde mi equipo obtuvo el Menció honorífica y con ello pasé a Expociencias Nacional.

EXPOCIENCIAS NACIONAL MAZATLÁN SINALOA 2013

Concurso: Expociencias Nacional

Sede: Mazatlán, Sinaloa

Nombre del proyecto: Manos y Electrodo,
Hands and Electrode

Lugar obtenido: Tercer Lugar

El proyecto creció rápidamente en los siguientes meses hasta el Concurso Nacional. El mecanismo final de los dedos, “barras cruzadas”, fue seleccionado con base en el análisis de fuerzas en Solidworks y mandado a manufacturar por medio de chorro de agua. El primer diseño fue hecho en policarbonato.

La mano cuenta con 6 grado de libertad (DoF) más 3 del antebrazo. Los motor de los dedos son micromotor reductore acoplado al primer tensor de cada mecanismo. Para el pulgar se agrega un servomotor, así como para los 3 movimientos del antebrazo.

El ensamble de cada uno de los dedos requiere un machuelo en cada uno de los orificios donde los tensores requieren movimiento libre. Los micromotor reductore desplazan una turca en dirección arriba-abajo, dependiendo del sentido del giro; con lo anterior, se empuja o jala el primer tensor, que empuja o jala al segundo y así sucesivamente hasta que el dedo queda extendido o contraído.

En este concurso nacional, se obtuvo el tercer lugar. Sin embargo, los pase para foro internacionales únicamente eran otorgado al primero y segundo lugar, por lo que ésta fue la última fase del año.



Figura 2. primeras pruebas físicas realizadas con el mecanismo de sensores.

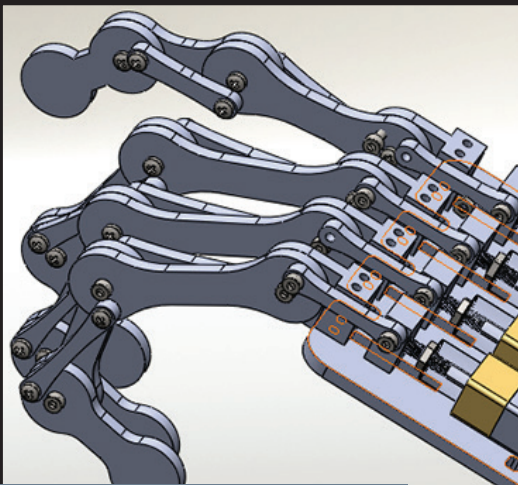


Figura 3. Diseño de la mano. Mecanismo de barras cruzadas.



Figura 4. Tercer lugar en Mecatrónica, Expociencias Nacional 2013.



Figura 5. Mención honorífica obtenida en Expociencias Bajío 2013.



Figura 6. Ensamble del mecanismo de los dedos.

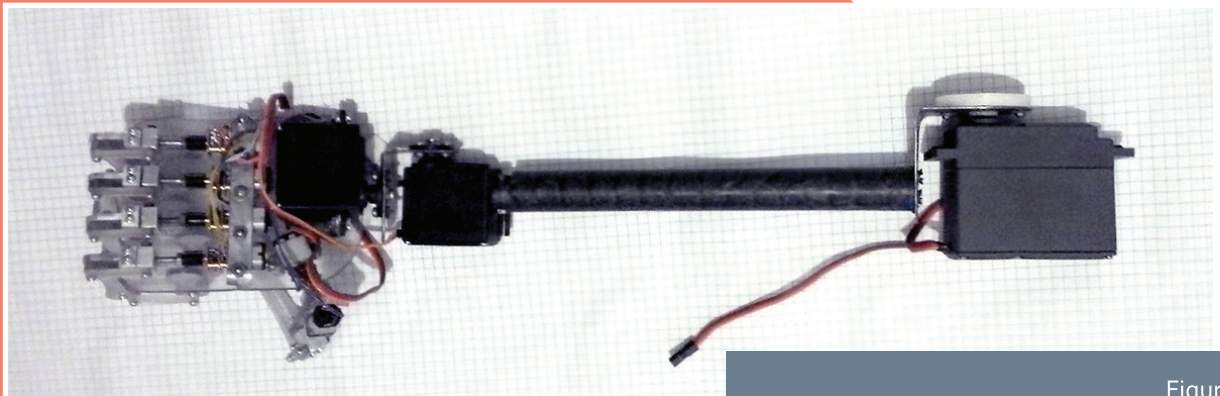


Figura 7. Brazo construido en policarbonato.

EXPOCIENCIAS QUERÉTARO 2014

Concurso: Expociencias Bajo 2014

Sede: Universidad Tecnológica de San Juan del Río, Qro.

Nombre del proyecto: Diseño y posicionamiento de un brazo antropomórfico con accionamiento mioeléctrico y acelerómetros, CIBA

Lugar obtenido: Mención Honorífica

El desarrollo del miógrafo y las pruebas para el movimiento del brazo utilizando únicamente el movimiento del humano fue realizado en esta etapa. Desafortunadamente, el acoplamiento de señales no sirvió durante el pase de los jueces, pero se logró obtener la Mención Honorífica.

IV FORO JUVENIL DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y DESARROLLO SOCIAL

Concurso: IV Foro Juvenil de Ciencia Tecnología y Desarrollo Social

Sede: CFATA, UNAM Campus Juriquilla, Qro.

Nombre del proyecto: Robot Humanoide para Asistencia Remota

Lugar obtenido: Mejor proyecto.

El diseño y construcción de la parte superior del humanoide se desarrolla para este concurso. El dorso se compone de 5 anillos en forma transversal hechos de solera de 13mmx6mm. En la parte superior, el mecanismo para girar la cámara (colocada arriba) es una placa de forma de u, la cual es movida por dos servomotores.

Su giro se realiza por otro servomotor, cada hombro lo conforman dos motores de 12V que generan los movimientos del brazo adelante, atrás y de ambos lado (arriba y abajo). Se utiliza un círculo de aluminio por el cual el eje del motor, ubicado en el dorso, sale y es sujetado al brazo junto con el otro motor.

La tarjeta madre colocada al centro, “el corazón de RHAR”, es el dispositivo de control central. La tarjeta es cargada con el sistema operativo Windows XP. El LabVIEW es ejecutado y, mediante otra computadora a distancia, se despliega el monitor del corazón de RHAR. Así, es posible recibir y monitorear los actuadores del robot. El programa ejecutado en este software contiene el registro de los acelerómetros puestos en el robot

El antebrazo es rediseñado y manufacturado, al igual que la mano, en aluminio suponiendo que la rigidez se vería beneficiada. Sin embargo, también se descubrió que al aumentar por milímetros el espesor de la placa de aluminio en comparación al policarbonato, los tendones de los dedos eran propensos a obstruirse y algunas veces el dedo no se estiraba totalmente.

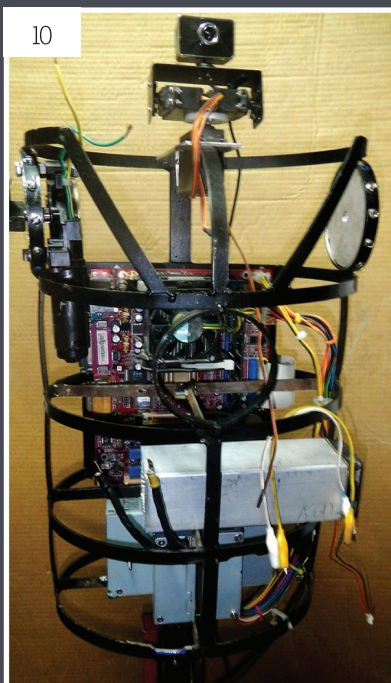
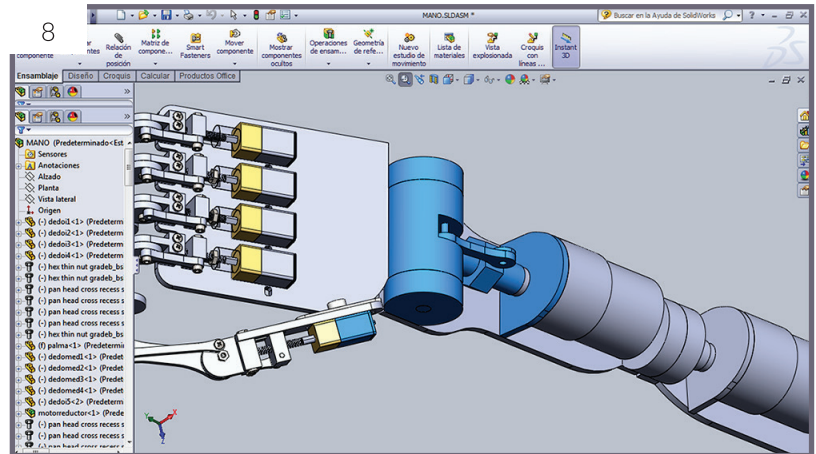
RHAR ganó un lugar como el mejor proyecto del IV Foro Juvenil. Ese mismo año ganó el primer lugar en la Feria Mexicana de Ciencia e Ingenierías, Puebla 2014, con el que se obtuvo el pase para la participación en el 22° SIET – Seminario Internacional de Educación Tecnológica, Brasil 2015.

Figura 8.
Mecanismo en aluminio de la muñeca y con motoreductores.

Figura 9.
Obtención del Mejor proyecto en CFATA, UNAM Campus Juriquilla, Qro.

Figura 10.
Parte superior del robot humanoide; en la parte superior, se observa la cámara.

Figura 11.
Mención Honorífica, Expociencias Bajío 2014.



22° SEMINARIO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

Concurso: 22° Seminario Internacional de Educación Tecnológica (SIET)
Sede: Mostratec, Novo Hamburgo, Brasil.
Nombre del proyecto: RHAR, Robot Humanoide para Asistencia Remota
Lugar obtenido: Presentación en foro internacional.

Una matriz de LED para visibilidad del usuario fue diseñada y colocada en el centro del robot, delante de la tarjeta madre y la fuente de poder. La tarjeta de potencia contiene todos los MOSFETS para el giro de los motores del brazo. El prototipo final se muestra en la imagen siguiente.

Por motivos de logística, en el seminario de Brasil no se presentó el prototipo físico, por lo que únicamente el proyecto se pudo describir en presentación. El impacto e interés que el proyecto atrajo no solo quedó grabado en las preguntas de brasileños, también en varias propuestas de colaboración en revistas y centros de investigación.

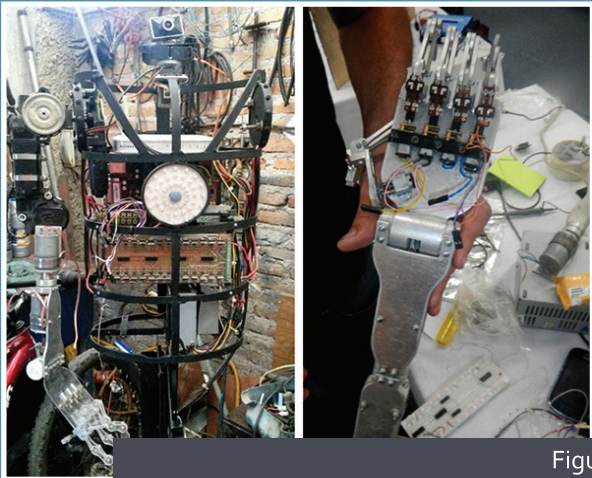


Figura 12.
Derecha: brazo en aluminio. Izquierda: RHAR, robot humanoide para asistencia remota.



Figura 13.
Participación en el foro internacional, Brasil 2015

EXPERIENCIA

El proceso de construcción de RHAR fue evolucionando a lo largo de los diferentes concursos en que se participó. Comenzando con los mecanismos de los dedos y la obtención de señales musculares, hasta la construcción de la parte superior de un humanoide. La parte mecánica representó un reto, puesto que los materiales eran reutilizados y varias veces se tuvieron que cambiar y estimar parámetros que no se tenían. La parte electrónica fue un proceso lento de aprendizaje en pequeñas partes, como mediciones de acelerómetros, envío de señales vía módulos ZigBee, rectificación, filtros pasa bandas, y demás.

RHAR nos brindó un proceso de aprendizaje que al final nos aportó resultados satisfactorios y me permitió, al igual que a mi equipo, formar una base científica que puede ser explotada para la investigación y desarrollo de nuevos proyectos/productos.

ACTUALMENTE

Fuera del proyecto, la experiencia que se gana al participar dentro de estos concursos trasciende lo técnico. Dentro de las habilidades que se adquieren están la redacción de documentos de alto impacto,

la oratoria en público, la preparación de presentaciones para diferente “público meta”. Todas las presentaciones parten desde una explicación para una audiencia en general que visita el stand en cada Expociencias, hasta aquellas que son para los inversionistas que requieres para tu proyecto. Respecto al primer punto, personalmente considero que la redacción de escritos fue un punto clave en la obtención de una beca para estudiar mi maestría en Inglaterra el año pasado, por lo que no debe tomarse a la ligera el mejorar esta habilidad.

La dedicación, el esfuerzo y el tiempo extra dedicado siempre se remunera en satisfacción. Respecto a mi participación en Brasil, empecé a estudiar portugués un año antes de la fecha de participación. Así (sin pasar por alto varios errores), logré hacer mi presentación en dicha lengua en el auditorio de Novo Hamburgo. Lo notable es que fui la única mexicana que se tomó un tiempo para estudiar portugués.

Actualmente me encuentro trabajando para una compañía en Monterrey en temas relacionados con machine learning, tras completar mi maestría en Computational Intelligence and Robotics, en la Universidad de Sheffield y espero realizar el doctorado el año siguiente. Mi motivación es seguir en el campo de la investigación y su aplicación en la industria 4.0.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Adentrarse en el campo de la ciencia es una de las mejores inversiones que se pueden hacer. Desde instituciones hasta individuos, trabajan juntos para el desarrollo de proyectos cada vez más importantes y Expociencias es un ejemplo de ello. Se observa que el potencial de los jóvenes es altamente impulsado y México necesita el desarrollo de esto de manera rápida y eficaz. Así, proyectos como RHAR podrán en el futuro completar el ciclo de la innovación desde invento hasta comercialización.

Las recomendaciones se extienden para las tres hélices: universidades, empresas y gobierno. Para la universidad se necesita una mayor inversión en proyectos y concursos que incentiven la creatividad individual en los grupos; se necesita mayor cantidad de profesores que se interesen por apoyar a sus alumnos a ocupar sus tiempos libres al desarrollo de proyectos comerciales; se necesita una mayor colaboración entre diversas universidades así como centros de investigación para aprovechar al máximo los recursos disponibles, por ejemplo, si un proyecto estudiantil con futuro necesita soldadura por aluminio, la existencia de una base de datos de lugares que tengan convenio con la universidad podría ayudar para reducir costos a los estudiantes o dar servicios gratuitos.

Para las empresas, por lo menos en los tecnológicos regionales no hay un vínculo que permita la colaboración y reclutamiento continuo para el área de desarrollo e investigación. Es urgente que las empresas empiecen a crear vías de comunicación con universidades no solo para reclutar estudiantes al finalizar sus carreras, pero también para proponer trabajar en conjunto en productos que sirvan para sus materias universitarias y la empresa. Así los alumnos ganan experiencia con problemas reales, apoyo económico por parte de empresas y sus proyectos pueden llegar a concursar en ExpoCiencias y otras ferias.

Para gobierno, se necesita más inversión. Se necesita apoyos a proyectos estudiantiles con alto nivel de innovación. Se necesita una mejor forma de hacer a las universidades producir a base de vinculaciones con empresas, con servicios que puedan ofrecer y así no recaer únicamente del presupuesto federal.

Sí bien hay muchas mejoras por hacer, no todo es terreno movedizo. Los proyectos de los estudiantes son cada vez más desafiantes. La información e ingenio ya no sólo se obtiene de la universidad, sino de un mundo de información en línea. Mis recomendaciones para las nuevas generaciones es no dejar de descubrir y aprender. Sean selectivos en la información que ocupen. Si su idea es buena y viable, busquen ayuda para materializarla. El mundo será suyo algún día, los expertos en cada uno de sus campos serán ustedes. No teman cometer errores, y como la filosofía oriental: es mejor equivocarse lo más rápido posible, para no equivocarse después.

Manténganse motivados y con una meta fija. No desesperen, un gran proyecto se crea de pasos pequeños pero constantes. Y disfruten todo lo que hacen, no se trata de la meta, sino del viaje.

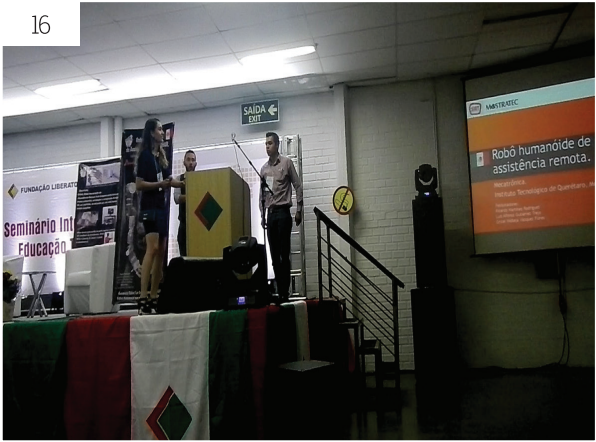
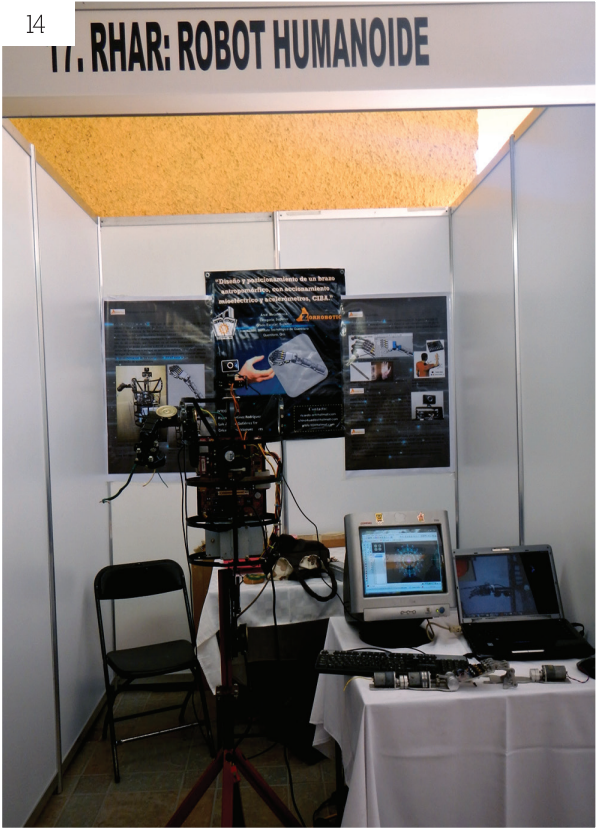
Figura 14.
Presentación de RHAR en el stand 17, en CFATA UNAM Campus Juriquilla.

Figura 15.
Presentación en portugués de RHAR, Brasil 2015.

Figura 16.
Presentación en SIET Brasil, 2015.

Figura 17.
Auditorio principal de Novo Hamburgo.

Figura 18.
Ciudad de Novo Hamburgo, Brasil.



Autor
Gricel Vázquez Flores
Contacto:
gricel.vazquez.contact@gmail.com

REFERENCIAS

Instituto Mexicano para la Competitividad, E. A. & Sánchez, O. F. (2010). Análisis cinemático y diseño de un mecanismo de cuatro barras para falange proximal de dedo antropomórfico. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, Vol. 20-1, pp. 45-59. Bogotá.

González, L. M. (20 de 07 de 2017). El economista. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/En-riesgo-52-de-empleos-en-Mexico-por-robots-y-automatizacion-20170721-0001.html>

La ciencia será
siempre una
búsqueda, jamás
un descubrimiento
real. Es un viaje,
nunca una llegada

Karl Raimund Popper

**HIDROGEL PARA
LA OPTIMIZACIÓN
DE LA RESOLUCIÓN
EN TERMOGRAMAS
CLÍNICOS Y ESTUDIO
MORFOLÓGICO Y
DE DESEMPEÑO
DE COMPOSITOS
MESOPOROSOS
PARA REMOCIÓN DE
METALES PESADOS**



Liliana Amada Argiello Labandera

Licenciada en Tecnología por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con experiencia de investigación en proyectos multidisciplinarios en distintas instituciones, participación en foros de divulgación de la ciencia, actividades docentes a nivel licenciatura y publicación de artículos académicos. Premio municipal y estatal de la juventud 2017 por Logro Académico en el estado de Querétaro. Actualmente labora en General Electric Infrastructure Querétaro (GEIQ), recién graduada del programa de alto desempeño Edison Engineering Development Program (EEDP), de GE Aviation.

RESUMEN EJECUTIVO

Las actividades de investigación presentadas en Expociencias Bajío, documentadas en este informe, comienzan en una etapa temprana de mis estudios superiores, cuyos objetivos se centran en el desarrollo de materiales bio-compatibles y materiales para la remediación del ambiente.

El primer proyecto, presentado en Expociencias Querétaro 2014, se expuso en la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, Querétaro. La descripción de esta experiencia gira en torno de la preparación del material de exposición, las prácticas reconocidas como útiles y

llamativas al momento de presentar, y la sensación de comodidad construida al explicar el proyecto a lo largo del evento. Como resultado de esta participación, se me otorgó el primer lugar en el área de Tecnologías y Ciencias Médicas.

El segundo proyecto, que participó en Expociencias Querétaro 2015, fue presentado en la Universidad Autónoma de Durango, Querétaro. En esta ocasión, también se mencionaron consejos acerca del material de exposición y se ahondó un poco más en la experiencia y las percepciones generadas por la diversidad de carreras de origen de los partici-

PRESENTACIÓN

Este documento expresa las experiencias y los reconocimientos obtenidos en las participaciones más destacadas de los eventos de Expociencias. Los proyectos presentados fueron desarrollados durante mis estudios profesionales en la licenciatura en Tecnología, dentro del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Dos líneas de investigación se siguieron: materiales para aplicación en medio ambiente y materiales aplicados a biomédica. Los títulos de dichos proyectos son “Estudio morfológico y de desempeño de composites mesoporosos para remoción de metales pesados” e “Hidrogel para la optimización de la resolución en termogramas clínicos”. El seguimiento y los resultados de ambos proyectos se incluyen en este reporte.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco, primeramente, a la Dra. Miriam Estévez por ser la asesora de estos proyectos, guía técnica y sólido apoyo como tutora en mis estudios superiores.

Agradezco al Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales por su apoyo y la comprometida asesoría en el desarrollo de los proyectos.

Agradezco al Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la Universidad Nacional Autónoma de México por todas las oportunidades brindadas para el impulso de estos proyectos, así como para mi crecimiento profesional.

Agradezco al Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández, presidente del Expociencias Bajío, por permitir la participación e introducción de proyectos de estudiantes queretanos en los eventos Expociencias, que generan experiencias de gran valor personal y académico.

Finalmente, agradezco a todas las personas que apoyaron indirectamente el progreso de los proyectos, así como a mis familiares y amigos. Gracias por su paciencia y comprensión con mis horarios comprometidos con estos proyectos, así como con las ausencias durante los viajes que implicaron estas experiencias.

pantes. Finalmente, este proyecto logró el primer lugar en el área de Tecnologías y Ciencias del Medio Ambiente, así como la mención como proyecto ganador de Expociencias Bajío 2015, que constituyó el pase al evento internacional Expociencias América Latina (ESI-AMLAT).

El ESI-AMLAT 2016 se celebró en el Mazatlán International Center de Sinaloa, México, en mayo de 2016, y contó con la presencia de más de 118 proyectos de 11 países. La estancia y la alimentación relativa al evento se coordinaron a través de la delegación mexicana; el apoyo económico fue so-

licitado y solventado por mi institución.

La acreditación y asistencia al evento internacional fueron lo que permitió la convivencia intercultural con jóvenes de distintos estados y países; de esta forma, se facilitó el crecimiento de las redes de trabajo y el desarrollo de los sentidos de empatía y comprensión por otros entornos académicos. Fue un evento lleno de riqueza cultural y de experiencias agradables. Finalmente, estos proyectos dieron lugar a otros reconocimientos y logros personales que se ratifican en las figuras incluidas.

EVOLUCIÓN

La Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología acordó, en Asamblea Nacional, que Expociencias Bajío acreditaría exclusivamente proyectos Queretanos a la Expociencias Nacional, lo cual significó para la asociación una evolución: del Foro Juvenil en Ciencia, Tecnología y Desarrollo Social —con alcance de convocatoria regional— a la Expociencias Querétaro —con alcance de convocatoria estatal— durante el año 2014.

Por su parte, Liliana Amada Argueño Labandera fue una participante destacada en esos años. La evolución y mejora de su proyecto se vieron plasmadas durante su participación en algunos eventos estatales, gracias a lo cual logró acreditaciones internacionales con excelentes resultados para Querétaro.

INTRODUCCIÓN

La licenciatura en Tecnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es una carrera multidisciplinaria que involucra a sus estudiantes desde etapas tempranas en el ámbito de la investigación. Afortunadamente, cursar esta carrera en un centro de investigación como el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada en Juriquilla, Querétaro, facilitó aún más la oportunidad de desarrollar proyectos de investigación de alto impacto con la disposición de recursos propios de un proyecto de posgrado.

Desde el segundo semestre de mi carrera, estuve involucrada en desarrollos de materiales en el Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales, con la Dra. Miriam Estévez como tutora. Inicialmente, había intentado desarrollar una pintura al óleo que no utilizara trementina (aguarrás) como

solvente, para cual utilicé polimetilmetacrilato (PMMA); en otra ocasión, colaboré en la modificación de esmaltes comerciales. Así fue como comencé las actividades de investigación. Después, surgió la oportunidad de desarrollar los temas que a continuación describo, que fueron proyectos destacados de Expociencias Bajío.

Los títulos de los proyectos son “Hidrogel para la optimización de la resolución en termogramas clínicos” y “Estudio morfológico y de desempeño de compositos mesoporosos para remoción de metales pesados”.

El objetivo de desarrollar un hidrogel para mejorar la resolución de termogramas clínicos era obtener una formulación que tuviera compatibilidad con la piel y no causara efectos secundarios al aplicarse en pacientes; de esta manera, podrían mejorarse los diagnósticos de termogramas clínicos, ya que el contraste generado en la imagen puede ofrecer mucha más información sobre el estado de salud del paciente.

Por otro lado, estudiar el desempeño y la morfología de un composito mesoporoso para remoción de metales pesados permite desarrollar un sistema de remoción eficiente para cationes como Pb^{+2} , Cd^{+2} y Al^{+3} de aguas contaminadas.

El proceso de participación para dichos proyectos se detalla a continuación.

DESCRIPCIÓN

Durante la carrera, se dieron varias oportunidades para presentar proyectos en los cursos, pero la experiencia de presentación queda limitada a la interacción de los compañeros de la escuela, que tienen información y puntos de vista similares, pues su formación es la misma. El primer acercamiento para participar en un evento que conjuntaba múltiples áreas del conocimiento, con gente de diferente formación y universidades, fue el Expociencias Bajío.

EXPOCIENCIAS QUERÉTARO 2014

El concurso estatal de 2014 se llevó a cabo en las fechas 22 a 24 de mayo, en las instalaciones de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, Querétaro, México.

La preparación de los materiales de presentación consistió en desarrollar tres pósteres de 90 x 60 cm para cubrir el espacio de tres hojas de mampara que se colocó sobre la mesa proporcionada por los coordinadores del Expociencias. Otros apoyos que ayudaron a mostrar los resultados de la investigación consistieron en llevar muestras de los hidrogeles desarrollados, así como la cámara termográfica con la que se habían logrado las pruebas.

Los resultados principales que se mostraron en este evento son similares a los que se observan en la figura 1, donde la exposición y el contraste de venas en las glándulas mamarias mejoran hasta en un 400% [1] los termogramas clínicos.

Afortunadamente, varios proyectos de mi escuela estábamos participaron en el evento, por lo que la dirección administrativa nos facilitó el transporte Juriquilla-San Juan del Río.

Las instalaciones de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, en las que se tuvo lugar el evento, consistían en una cancha techada en la que se acomodaron varios pasillos de mesas para el montaje de los stands. Yo participé en el área de Tecnologías y Ciencias Médicas con el proyecto “Hidrogel para la optimización de la resolución en termogramas clínicos”.

La exposición del proyecto se repitió numerosas veces para evaluadores, visitantes y también para otros participantes. La ventaja de repetir la explicación es que se puede mejorar la manera de presentar la información, así como

mantener en la memoria datos que uno no debe omitir, o descartar aquellos que puedan no dejar claro el objetivo o la metodología del experimento. A medida que el día pasaba, me sentía más cómoda y entusiasmada de transmitir los puntos clave del proyecto, así como de recolectar opiniones para mejorar la presentación o la metodología del experimento.

La ventaja de llevar la cámara termográfica y muestras de hidrogel es que permitieron a los oyentes comprender mejor el fenómeno en el que se basó mi proyecto y sentir en su propia piel el resultado de la investigación. Esto generó curiosidad y una difusión más efectiva de la idea que pretendía transmitir.

Es interesante y enriquecedor escuchar también las presentaciones de los stands contiguos e incluso visitar stands de otras áreas de participación, pues así uno escucha las ideas de lo que se desarrolla en otras universidades o áreas del Bajío.

En general, los proyectos son evaluados por varios revisores; al final del evento, la sumatoria permite listar los proyectos con mayor calificación y pasar a la premiación.

Al final del evento, hubo una ceremonia de clausura en la que se nombró mi proyecto como finalista en 2do. lugar, en el área de Tecnologías y Ciencias Médicas; además de ello, se me otorgó un premio de 3 mil pesos.

Figura 1.
Resultados de la aplicación del hidrogel en las termografías clínicas. Imagen recuperada de la publicación académica derivada de la investigación

Figura 2.
Reconocimiento obtenido por el 2do. lugar en el área de Tecnologías y Ciencias Médicas.

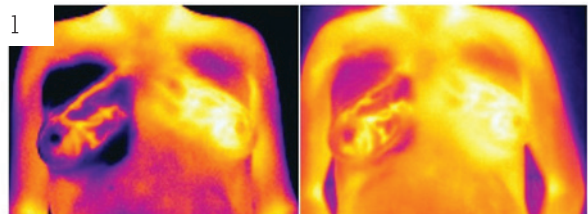


Fig. 3 Thermographs from the same healthy volunteer; right breast with contrast medium and left breast without contrast medium.



EXPOCIENCIAS QUERÉTARO 2015

El siguiente año, participé en Expociencias Querétaro 2015 con otro proyecto titulado “Estudio morfológico y de desempeño de compositos mesoporosos para remoción de metales pesados”, esta vez en la categoría de Tecnologías y Ciencias del Medio Ambiente.

Este proyecto fue desarrollado en diferentes etapas, como el estudio de la morfología de los compositos, evaluación de sus capacidades de remoción, evaluación de las capacidades de degradación y desarrollo de un sistema físico para la remoción y automatización de dicho sistema.

Lo presentado en este Expociencias reflejaba mayormente el estudio morfológico y la evaluación de su desempeño; esta etapa me permitió el uso de más equipos en el laboratorio, como el espectroscopio (figura 3), para evaluar la capacidad de degradación de componentes orgánicos tipo AZO del composito [2].

Los resultados de morfología obtenidos a través de espectroscopia electrónica de barrido (SEM, por sus siglas en inglés) fueron publicados posteriormente en un artículo académico (figura 4).

El evento tuvo lugar del 22 al 24 octubre 2015 en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Durango, en Querétaro, México. En esta ocasión, al ser un evento en la misma ciudad, no hubo necesidad de solicitar apoyo de transporte.

Debido a la constante participación de estudiantes de la licenciatura en Tecnología, se construyeron mamparas plegables de madera con las medidas que solicitaba la convocatoria, para que en años posteriores más alumnos pudieran participar en estos eventos con una mampara ya fabricada (figura 5).

Para la presentación del proyecto, durante el evento, fue ilustrativo llevar la bomba heparina conectada al tanque con el que habían realizado las pruebas de remoción, pues daba una mejor idea de la ejecución del proyecto al espectador (figura 5).

Igualmente, llevé muestras de los diferentes lotes de compuestos que se habían sintetizado para que visitantes y evaluadores pudieran observar las diferentes características de los materiales de la exposición (figura 5).

Este evento se caracterizó por la abundancia de proyectos relacionados con fisioterapia y áreas afines, así que tuve oportunidad de aprender cosas que estaban muy poco relacionadas con mi carrera; todo dentro de un ambiente didáctico. Igualmente, fue agradable ver interés en el proyecto de gente que estaba poco relacionada con mi área de participación.

Durante este Expociencias, hubo una sesión de pláticas sobre medio ambiente en las que se habló acerca de las actividades de asociaciones civiles en pro del medio ambiente, como Pachamama, así como de la importancia de conocer y proteger las áreas de reserva natural de la ciudad de Querétaro y sus alrededores. Esta plática tuvo un gran impacto en mí, pues me hizo reflexionar sobre cómo me involucro en temas de política pública, como la concesión de licencias de construcción en áreas que previamente eran consideradas protegidas.

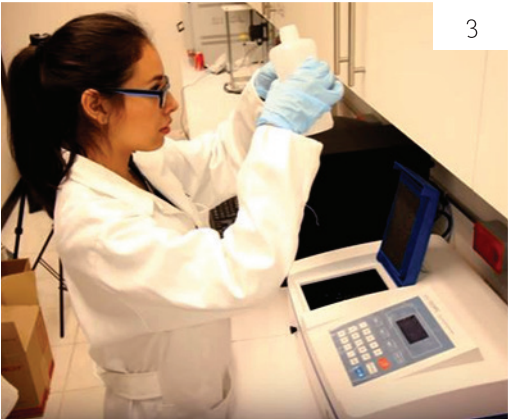
Una vez finalizadas las actividades y evaluaciones, la premiación final fue llevada a cabo en una pequeña sala. Mi proyecto fue nombrado como el 1er. lugar de su categoría, así como proyecto ganador de Expociencias Bajío 2015. Dichos reconocimientos me concedieron el pase al Expociencias Internacional (América Latina, ESI-AMLAT), que tendría lugar en mayo de 2016 en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, México.

Además de dichos reconocimientos, se me otorgó una premiación económica de 5 mil pesos.

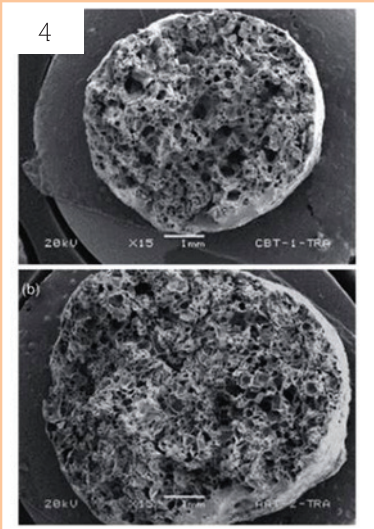
Figura 3.
Fotografía de preparación de muestra para el espectroscopio.

Figura 4.
Resultados del estudio morfológico de los materiales compuestos. Imagen recuperada de la publicación académica derivada de la investigación [2].

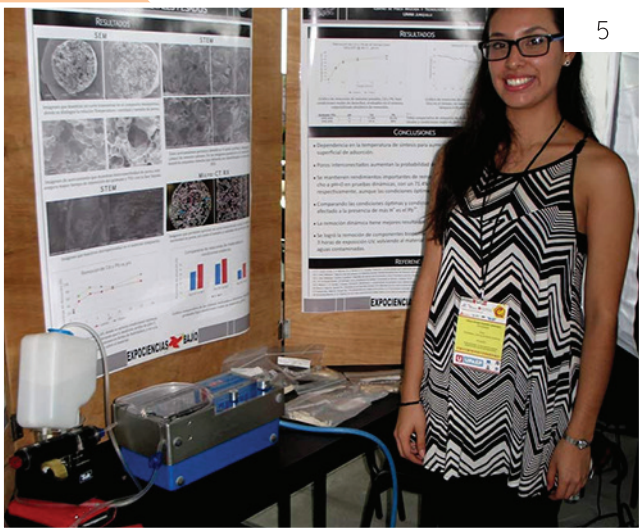
Figura 5.
Durante la exposición del proyecto en Expociencias Bajío 2015, en la Universidad Autónoma de Durango, Querétaro, México.



3



4



5

Figura 6.
Reconocimiento al 1er. lugar, obtenido en el área de Tecnologías y Ciencias del Medio Ambiente.

Figura 7.
Reconocimiento obtenido por ser el proyecto ganador de Expociencias Bajío 2015: pase para la Expo-ciencias Internacional ESI-AMLAT 2016.



EXPO CIENCIAS LATINO- AMERICANA ESI AMLAT 2016

Una vez acreditado el proyecto a la ESI-AMLAT 2016, se siguió trabajando en los resultados de los composites mesoporosos para la remoción de metales pesados, así como en adaptaciones del sistema a una planta prototipo de remoción para presentar el mayor avance posible en el evento internacional.

Para la preparación del evento, se mantuvo contacto con la Delegación Mexicana de ESI-AMLAT, quien organizó gran parte de los paquetes de hospedaje y alimentación que facilitaban la logística del viaje. De esta manera, la solicitud de apoyo económico a mi institución para poder participar en el evento internacional fue mucho más sencilla de presupuestar. En esta ocasión, el único proyecto acreditado a

la Expociencias internacional de mi escuela fue el mío; mis asesores tenían compromisos previos durante las fechas del evento, por lo que viví la experiencia nueva de viajar sin acompañantes a este evento.

El 31 de mayo de 2016, se inauguró el evento en el Centro de Internacional de Mazatlán (Mazatlan International Center) por parte del gobernador del estado de Sinaloa. Al final de la inauguración, hubo una presentación cultural donde se exhibieron bailes tradicionales de México y Sinaloa.

Aunque el calor característico de la ciudad playera era el esperado, el gran salón donde se efectuó el evento estaba enfriado con aire acondicionado, lo que permitió una vestimenta formal en todo momento. En este lugar, había mucho más pasillos de mamparas para expositores que en eventos anteriores, pues se habían registrado 118 proyectos finalistas que participaban en la versión internacional, provenientes de 11 países. Fue impresionante ver la edad de los participantes, quienes desde la primaria estaban involucrados en la exposición de sus ideas y experimentos.

Recibir en México a chicos de distintas nacionalidades y compartir experiencias con gente de toda América Latina fue muy enriquecedor para el desarrollo de la cultura general y para conocer costumbres de otros países. Una de las grandes ventajas de no ir acom-

pañada fue que se generó una mayor oportunidad de integración con diversos equipos; esto sucedió mayormente a la hora de la comida, pues había un buffet separado en dos secciones con cerca de 20 mesas cada sección. Una vez que se servía la comida, podías sentarte a comer y platicar con cualquier persona o equipo, lo cual facilitaba la interacción.

También fue interesante convivir con gente de mi propio país que me contagió de su emoción por construir ideas innovadoras y de su entusiasmo por compartirlas en foros como Expociencias.

A un lado de mi stand, se encontraban los hermanos José Luis López Ruiz y Ana López Ruiz, estudiantes de ingeniería ambiental del Instituto Tecnológico de Tamazunchale, San Luis Potosí, quienes presentaban el proyecto titulado "Dispositivo ahorrador de energía en reserva activa"; gracias a esta oportunidad de convivencia, aún conservo contacto. Esto ha enriquecido mi red de contactos en el área de la ciencia y la investigación.

Una de las actividades más interesantes fue el congreso de jóvenes ciudadanos sobre energía, en el que se abordaron temas como energías limpias y el panorama actual de los combustibles fósiles.

Las actividades no académicas más encantadoras fueron la noche cultural, donde hubo participaciones culturales de los mismos expositores, ade-

más del viaje programado a la “Isla de la piedra”; ahí viví la experiencia de tomar un catamarán para llegar a la isla, subir a un tractor, ver leones marinos y disfrutar de la playa, lo cual fue inolvidable.

La ceremonia de clausura se celebró a manera de cena en el gran salón en el que se habían llevado a cabo las presentaciones. Con esto concluyó la etapa del premio obtenido con este proyecto.

EXPERIENCIAS

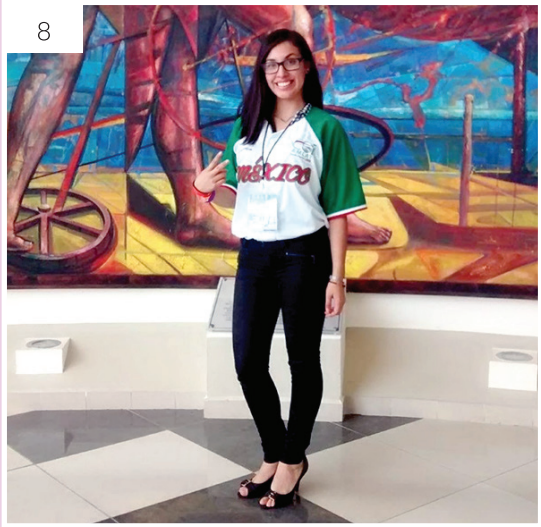
Haber participado y ganado en Expociencias Querétaro fue una gran experiencia y pude vivirla gracias al esfuerzo emprendido durante la etapa de mis estudios superiores; también implicó la oportunidad de ampliar mi red de trabajo y de relaciones personales, así como de mejorar mi capacidad de transmisión de ideas; todos estos han sido puntos clave en el desarrollo de mi profesión.

La experiencia comprende desde conocer el nivel académico y las habilidades de presentación de gente de diversas edades, diferentes estados o nacionalidades, hasta exponer el nivel de apoyo que tienen las instituciones escolares y gubernamentales para financiar actividades de desarrollo científico en jóvenes.

Conocer otros ambientes académicos a través de las presentaciones de los chicos también ayuda a generar un criterio para identificar áreas de oportunidad y de reconocimiento de la propia escuela. Esta experiencia ha sido una importante motivación para promover la participación de compañeros y actuales alumnos en estas actividades de divulgación científica.

Figura 8.
En el Mazatlán International Center, frente al mural “Sinaloa siglo XX: la fusión de dos culturas”, del autor Ernesto Ríos.

Figura 8.
Con el Arq. Álvaro Cerón durante la exposición del proyecto en ESI-AMLAT 2016, Mazatlán, Sinaloa, México.



RECONOCIMIENTOS

Ambos proyectos presentados en este informe fueron presentados en otros foros de divulgación científica para jóvenes estudiantes, tales como el 3er. Encuentro de Jóvenes Investigadores del Estado de Querétaro, celebrado en 2015, donde también se obtuvo una premiación de primer lugar por los resultados del proyecto “Síntesis y evaluación de un hidrogel para detección temprana de cáncer de mama por técnica termográfica”.

Igualmente, en 2015, se protegieron la formulación y la síntesis del hidrogel presentado en el proyecto a través de la Dirección de Registro Público del Derecho de Autor, la cual reconoce la originalidad del producto generado a través del proyecto.

En 2017, como resultado de la trayectoria académica —compuesta principalmente por el desarrollo de estos proyectos— y de la participación en las actividades de divulgación, se me otorgaron los reconocimientos los premios Municipal de la Juventud 2017 y de la Juventud Querétaro 2017 (figuras 12 y 13).

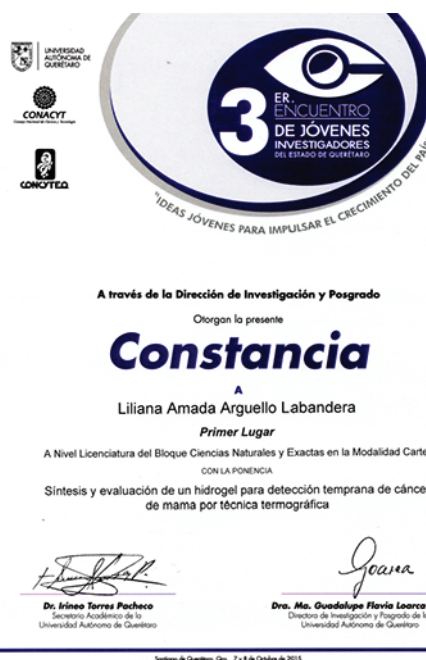


Figura 10
Reconocimiento al primer lugar, obtenido en el “3er. Encuentro de Jóvenes Investigadores del Estado de Querétaro” por el proyecto del hidrogel.



Figura 11
Certificado de derechos de autor ante la Dirección de Registro Público del Derecho de Autor por la fórmula y síntesis del hidrogel como contraste para técnica de diagnóstico termográfico en las glándulas mamarias.

Figura 12.
Reconocimiento a la ganadora del Premio Municipal de la Juventud 2017 en la categoría "Logro Académico".

Figura 13.
Reconocimiento a la ganadora de los Premios Juventud Querétaro 2017 en la categoría "Logro Académico".



ACTUALMENTE

Actualmente, me desempeño como ingeniera Edison en ingeniería aplicada de materiales para la industria de aviación en el General Electric Infrastructure Querétaro. Desde mi lugar de trabajo, sigo participando en proyectos de innovación tecnológica que siguen requiriendo de habilidades creativas y de presentación que este tipo de experiencias permiten forjar.

Participar en Expociencias Bajo hizo crecer en mí la curiosidad por colaborar en convocatorias de innovación y estar atenta a estas oportunidades. En un futuro, deseo continuar mis estudios de posgrado para continuar con actividades de investigación e innovación en el ambiente académico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Expociencias Bajo es un foro que permite a los jóvenes vivir experiencias enriquecedoras. Es recomendable dar seguimiento, impulsar el poder de convocatoria y reconocer el esfuerzo y los logros que esta actividad implica.

Autor

Liliana Amada Argüello Labandera
Dra. Miriam Rocío Estévez González

Asesora

Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales A
sesor

Contacto:

liliana.arguello.tecno@gmail.com

REFERENCIAS

1. Rodríguez Morales AL, Hernández-Martínez AR, Cruz Soto M, García Espinoza J, García Ferreira MG, Argüello Labandera LA y Estévez González MR (2015). Improvement achieved in the optical quality of thermography by using a Contrast Medium to Early Diagnosis Non-invasive of Breast Pathologies. Journal of Chemical Technology and Biotechnology. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/jctb.4945> (online)
2. Argüello Labandera LA, Hernández-Martínez AR, Estévez González MR y Esparza R (2016). Novel chitosan/polyurethane/anatase titania porous hybrid composite for removal of metal ions wastes. International Journal of Mechanical Engineering and Automation, 2(3), pp. 150-158, ISSN: 2333-9179 (print); ISSN: 2333-9187 (online).

Un experto es
una persona que
ha cometido todos
los errores que
pueden hacerse
en un campo muy
estrecho.

Niels Bohr

**VEHÍCULO
ROBOTIZADO**

**PARA
EXPLORACIÓN
Y DETECCIÓN
DE GAS METANO
EN MINAS DE
CARBÓN**



M. en C. Juan Gabriel Rodríguez Ortiz

Ingeniero en electrónica por el Instituto Tecnológico de Orizaba, con maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias por el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET), perteneciente al Tecnológico Nacional de México (Tecnm). Cuenta con el diplomado en Formación y Desarrollo de Competencias Docentes para el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica por la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

En su trayectoria académica y profesional, ha dirigido proyectos educativos y de desarrollo tecnológico en el Instituto Tecnológico de San Juan del Río, teniendo proyección a nivel estatal, nacional e internacional. Ganador en tres ocasiones con-

secutivas en Expociencias Bajío A.C., Expociencias Nacional y el reconocimiento de primer lugar en el XV Concurso Nacional de mini Robótica avalado por el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE por sus siglas en inglés).

En el Instituto Tecnológico de San Juan del Río, ha formado parte de la unidad directiva como jefe del departamento de Ciencias Básicas, así como encargado del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Actualmente es profesor de carrera de Educación Superior en este instituto, adscrito al departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Cuenta con 17 años de servicio docente y 6 años de experiencia profesional en el área de mantenimiento industrial en una prestigiada empresa textil del municipio de San Juan del Río.

RESUMEN EJECUTIVO

Como estudiantes del Instituto Tecnológico de San Juan del Río (ITSJR), tuvimos la oportunidad de participar en diversos concursos de ciencia y tecnología estatal, nacional e internacionalmente con el proyecto “Vehículo robotizado para exploración y detección de gas metano en minas de carbón”. Este último proyecto tiene por objetivo coadyuvar a salvaguardar la integridad física del trabajador minero a través del monitoreo de las condiciones ambientales presentes en la zona de exploración a fin de detectar la presencia de gas explosivo (metano); ya que resultar

ser una de las principales causas de accidentes al interior de minas de carbón.

Este proyecto fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ). Lo presentamos por primera vez dentro del concurso llamado Jóvenes Talentos 2015”. En este año, también participamos por primera vez en Expociencias Bajío A.C. en el Estado de Querétaro en el que obtuvimos el primer lugar en la categoría de mecatrónica. Lo anterior permitió ganar una acreditación para participar en Expociencias Nacional rea-

AGRADECIMIENTOS

Aprovechamos la oportunidad para agradecer al Instituto Tecnológico de San Juan del Río (ITSJR) al que representamos dignamente, ya que, en todo momento, nos brindó el apoyo necesario para poder asistir a todos los eventos organizados por Expociencias.

Al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ), ya que contamos con su apoyo financiero para poder llevar a cabo nuestro prototipo y poder presentarlo en los diferentes eventos tecnológicos.

A Expociencias Bajío, por brindarnos un espacio para exponer nuestro talento y la oportunidad de trascender y de darnos cuenta que, si nos proponemos a realizar las cosas, las lograremos sin importar lo difíciles que puedan llegar a ser.

Al M. en C. Juan Gabriel Rodríguez Ortiz, profesor del ITSJR, por habernos invitado a participar en Expociencias Bajío A.C. y quien, en todo momento, nos inculcó las ganas y el interés por la ciencia y tecnología guiándonos siempre por el camino del bien para lograr cada éxito alcanzado.

Gracias a todas las personas que creyeron en nosotros y sobre todo a nuestras familias que siempre fueron el sustento para alcanzar nuestros sueños.

PRESENTACIÓN

El presente documento es un compendio de nuestras experiencias, como grupo de alumnos de la carrera de Ingeniería en Electrónica del Tecnológico Nacional de México (TecNM), dentro del concurso académico denominado Expociencias Bajío A.C. en 2016. Ésta tuvo como sede el Instituto Tecnológico de San Juan del Río (ITSJR), donde, apasionados por la ciencia y la tecnología, nos decidimos a trabajar en un proyecto de investigación y desarrollo tecnológico que contribuya a resolver una problemática real dentro de la industria minera en nuestro país. El proyecto trascendió hasta su participación en el evento internacional ESI-AMLAT 2016 con sede en el puerto de Mazatlán, México. En éste, se contó con la participación de 14 delegaciones latinoamericanas y 8 delegaciones invitadas provenientes de Europa y Asia. Para llegar ahí, fue necesario pasar por un riguroso proceso de selección en una etapa estatal (Expociencias Querétaro 2015); luego, acreditar para el evento internacional durante la etapa nacional (Expociencias Nacional Tampico-Madero-Altamira 2015), y así ser parte de la delegación mexicana de Expociencias que representó a México en ESI-AMLAT 2016.

lizado en la ciudad y puerto de Tampico, Tamaulipas. En este último, logramos la acreditación al evento internacional denominado ESI AMLAT 2016 celebrado en Mazatlán, Sinaloa, México.

INTRODUCCIÓN

Al encontrarnos en el tercer semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica en el ITSJR, en el 2017, fue que conocimos al M.C. Juan Gabriel Rodríguez Ortiz, profesor titular de la materia de Electromagnetismo, quien a la postre se convirtió en nuestro asesor, compañero y amigo. Él realizó una invitación personal a un grupo de cuatro jóvenes callados, indecisos, temerosos, incrédulos, pero ávidos por aprender más allá del salón de clases. Así fue como Anyelo Salvador Morales Gracia, Brandon Martínez Hernández, Daniela Edith Corral Salazar, José Luis Corral Salazar y yo, recibimos la invitación y aceptamos el desafío que en ese momento la vida y el profesor pondrían en nuestro camino.

El Mtro. Juan Gabriel nos planteó la idea de desarrollar un proyecto de aplicación tecnológica que contribuyera a

resolver una problemática de la realidad. Lo anterior nació con la intención de promoverlo en foros académicos de carácter estatal, nacional e internacional. Así las cosas, comenzamos a identificar un problema local o nacional. Navegando en internet, descubrimos, en la página del INADEM, que el Es-

tado de Querétaro tiene como sector estratégico la industria metal-minera; esto llamó nuestra atención y decidimos investigar sobre ella. Otro de nuestros descubrimientos en cuanto a minería fue que en México, dicha actividad se considera de alto riesgo, ya que los trabajadores están expuestos a

**Se busca planes de prevención
que eviten la exposición del
minero a la presencia y acumu-
lación de gas metano, ya que ha
sido un riesgo para su vida.**

ambientes de constante transformación, hostiles y con altas tasas de accidentes por acumulación de gas explosivo al interior de las minas, entre otros.

A partir de lo anterior, se origina el proyecto “Vehículo robotizado para exploración y detección de gas metano en minas de carbón”. En éste, se tiene el objetivo de diseñar un robot móvil tipo todo terreno radiocontrolado a distancia abastecido de instrumentos electrónicos para detectar temperatura, humedad y la presencia de gas metano al interior de una mina; por ello, se busca planes de prevención que eviten la exposición del minero a la presencia y acumulación de gas metano, ya que ha sido un riesgo para su vida. Con base en esto, si primero se realiza una exploración de las condiciones ambientales, entonces se tendrá la certeza de trabajar en ambientes libres de gas explosivo.

versidad Autónoma de Durango, Campus Querétaro (Imagen 1). En este evento, tuvimos la oportunidad de competir durante tres días con otras instituciones de nivel superior del estado como el Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Politécnica de Querétaro (UPQ), la Universidad Tecnológica de Querétaro (UTQ), al igual que planteles de nivel medio superior. En este evento, se participó en el área de mecatrónica, en el que se logró obtener el primer lugar después de una rigurosa evaluación del proyecto por parte de pares académicos externos (Imagen 2).

EXPOCIENCIAS QUERÉTARO 2015

En agosto de 2015, se publica la convocatoria estatal del concurso Expociencias Bajío A.C. que llega a nosotros a través de la invitación directa del profesor asesor de este proyecto. Inquietos por cumplir nuevos retos académicos, solicitamos el apoyo de la unidad directiva del ITSJR, quien financió los gastos derivados de la participación en tan importante evento. Así, en el mes de septiembre del 2015 se realiza el concurso en su fase estatal en la Uni-

EXPOCIENCIAS NACIONAL 2015 TAMPICO MADERO ALTAMIRA

Al haber obtenido el primer lugar en Expociencias Bajío A.C. del Estado de Querétaro, se ganó la acreditación para participar en Expociencias Nacional. Esto llenó de satisfacción y orgullo a los miembros del equipo, así como a nuestra institución de procedencia.

Una vez hechos los trámites administrativos en el ITSJR para asistir al evento nacional, partimos hacia la ciudad y puerto de Tampico, Tamaulipas, en diciembre de 2015, donde se llevó a cabo Expociencias Nacional Tampico-Ma-

Figura 1.
Arq. Álvaro Cerón y equipo del
ITSJR

Figura 2.
1er. Lugar Expociencias Bajío 2015



dero-Altamira 2015. A lo largo del camino vía terrestre, se tuvo la oportunidad de conocer paisajes naturales maravillosos propios de la orografía de nuestro país. Después de 10 horas de viaje, cansados pero emocionados, llegamos a la ciudad de Tampico y nos fuimos directo al hotel en el que previamente habíamos reservado el hospedaje. Sin duda, necesitábamos recuperar energía para el desafío que nos esperaba.

A la mañana siguiente, nos trasladamos al Centro de Convenciones y Exposiciones de Tampico para registrarnos y ser partícipes de tan magno evento. El lugar estaba abarrotado de jóvenes llenos de energía, quienes provenían de todo el país; así que se aprovechó para hacer nuevos amigos (Imagen 3). Este mismo día se realizó la ceremonia de inauguración presidida por el C. Gobernador del Estado de Tamaulipas, autoridades locales, el presidente de la RED, empresarios, profesionistas invitados y, por supuesto, las delegaciones participantes (Imagen 4).

Al día siguiente, se inició el concurso donde el proyecto “Vehículo robotizado para exploración y detección de gas metano en minas de carbón” participó en la categoría de Ciencias de la Ingeniería. A partir de este momento, Daniela, Luis, Brandon y Anyelo empezamos a sentir enorme emoción, nervio y adrenalina (Imagen 5). Sin embargo, estábamos conscientes de que teníamos que disfrutar el evento, independientemente del resultado que hasta ese momento se desconocía. En tres días, nos evaluaron 4 profesionistas que llegaron al estand sin previo aviso y/o identificación. Preguntamos el porqué y nos dijeron que es parte de la dinámica de evaluación a fin de que la exposición sea lo más natural posible (Imagen 6). Aunque nerviosos, dimos lo mejor de nosotros en cada exposición; quizá ese fue el motivo del porqué recibimos un cúmulo de felicitaciones por parte de los evaluadores y del público en general. Nosotros nos sentíamos orgullosos de representar al ITSJR y a la juventud del Estado de Querétaro. ¡Estábamos convencidos de que lo realizábamos bien!

Por fin, llegó el día de la ceremonia de pre-

miación y clausura; así que, para tan importante evento, fue necesario vestir nuestras mejores ropas. Un combinado de pantalón y camisa formal fue nuestra mejor opción (Imagen 7). Llegamos a la hora programada, una vez más, fluyeron nuestras emociones: una extraña combinación de nervios y ansiedad. El comité organizador programó un desayuno para las delegaciones participantes: 32 Estados representados con los proyectos del más alto nivel académico.

Sin duda, estábamos rodeados de los mejores del talento intelectual que hay en el país, y entre ellos... nosotros: jóvenes estudiantes del ITSJR. Terminado el desayuno, inició la ceremonia de premiación: primero, fueron nombradas las categorías de educación inicial y básica; después, las categorías del nivel superior. Uno a uno fueron mencionados los proyectos ganadores de la acreditación para un evento internacional. Ya no recordamos cuántas acreditaciones fueron; pero el tiempo pasaba y nosotros seguíamos aún sentados: una broma, o cualquier comentario entre nosotros servía de distracción ante la espera. De pronto, la voz del locutor se escuchó lejana, pero en tono claro decía: “El Instituto Tecnológico de San Juan del Río obtiene una acreditación al evento internacional ESI-AMLAT 2016” En ese momento, se desbordó nuestra emoción y aquellas caras largas se transformaron en sonrisas y felicidad. ¡Habíamos cumplido un sueño! (Imagen 8).

Figura 3.
Representantes del Estado de
Nayarit

Figura 4.
Inauguración Expociencias Nacio-
nal

Figura 5.
Equipo de trabajo del ITSJR





Figura 6.
Evaluación en el stand del ITSJR

Figura 7.
Participación en Expociencias
Nacional

Figura 8.
Acreditación a ESI-AMLAT 2016

EXPOCIENCIAS INTERNACIONAL ESI-AMLAT 2016

Una vez acreditados como parte de la delegación que representaba a México en ESI-AMLAT 2016, comenzamos atender las recomendaciones hechas por los evaluadores, con la finalidad de ser la mejor representación de Querétaro y todo México en dicho evento.

La principal observación hecha hacia el proyecto tenía que ver con la posibilidad de probar el prototipo en campo; así que buscamos el contacto pertinente para lograr verificar la operación del robot en una mina real.

Esto nos llevó a la mina “La Negra”, líder en la extracción de plata, cobre y zinc. Está ubicada en un lugar llamado Maconí, en la Sierra Gorda, dentro del municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro. La gente de la mina se interesó por el proyecto y brindó todas las facilidades para ingresar y realizar pruebas de operación del robot. El superintendente

designó un grupo de mineros (Imagen 9) para que nos trasladaran aproximadamente 8 Km al interior de la mina. En total oscuridad, donde no puedes ver lo que tienes a centímetros de tus ojos, vivimos una experiencia fascinante y llena de adrenalina. Una vez adentro de la mina, se puso en operación el prototipo y se realizaron pruebas de radiocontrol, enlace de comunicación inalámbrica y transmisión y recepción de datos provenientes de los sensores de gas, temperatura y humedad (Imagen 10).

Una vez concluida esta experiencia que nos abrió un panorama mucho mayor de lo que es la vida de un minero: “donde el día no existe y la noche nunca acaba”, nos dispusimos a preparar todo para el evento de ESI-AMLAT 2016.

DÍA 1

El reloj marcaba las 5:00 hrs. y la luna aún nos vigilaba, cuando ya estábamos reunidos en las instalaciones del ITSJR. Maletas, proyecto y un cúmulo de emociones apenas y cupieron en el automóvil que ocupamos para el viaje a Mazatlán, Sinaloa, sede del ESI-AMLAT 2016.

El viaje duró alrededor de 10 horas y nos permitió seguir conociendo los paisajes naturales de nuestro país. Al caer la tarde, llegamos a la ciudad y puerto de Mazatlán en donde fuimos recibidos con un bello atardecer (Imagen 11), de esos que solo conocíamos a través

de internet. Una vez instalados en el hotel y ante la emoción desbordada, decidimos salir a caminar por el malecón del puerto, del que dicen los residentes, es el más extenso de nuestro país.

DÍA 2

La sede del evento fue el Centro Internacional de Congresos y Convenciones de Mazatlán, así que nos dirigimos al lugar a fin de realizar nuestro registro en Expociencias ESI-AMLAT 2016 como parte de la delegación mexicana. Una vez hecho el registro y después de esperar turno (Imagen 12), procedimos a realizar el montaje de nuestro stand (Figura 13).

Este mismo día, por la tarde, inició el evento con la bienvenida por parte del Arq. Álvaro Cerón, presidente de Expociencias Bajío A.C., para los representantes del ITSJR (Figura 14). La ceremonia de inauguración fue un derroche de algarabía y diversión y fue presidida por el C. Gobernador del Estado, autoridades locales, el presidente de MILSET, empresarios, profesionistas invitados y, por supuesto, las delegaciones participantes (Imagen 15).

DÍA 3

Inicia la exposición en esta aventura llamada ESI-AMLAT 2016. Emocionados por disfrutar esta experiencia, nos dirigimos al Centro Internacional de Congresos y Convenciones de Mazatlán (Imagen 16); una vez instalados en el stand del

Instituto Tecnológico de San Juan del Río, recibimos la visita de una gran cantidad de jóvenes extranjeros a quienes llamó la atención el proyecto. El interés o quizá la curiosidad hizo de nuestro stand uno de los más concurridos, al menos, entre los que estaban alrededor de nosotros. Resultó divertido el interactuar con gente que habla otro idioma, con otras costumbres, con pensamientos diferentes, pero con la coincidencia en la pasión por la ciencia. En el stand, recibimos a colombianos, paraguayos, peruanos, mexicanos, argentinos, entre otros. Así que se aprovechó para hacer nuevos amigos. (Figura 17).

Entre los visitantes, se presentó en el stand una doctora en Astronomía de nacionalidad portuguesa. Su visita fue enriquecedora ya que se dio la oportunidad de interactuar con ella acerca de cómo se vive en el continente europeo. Ella platicó que en el Viejo Continente existe la facilidad de viajar de un país a otro, ya sea por avión o en tren, eso permite tener una visión amplia de la vida, costumbres e ideologías. Además de la posibilidad de hacer intercambios académicos entre jóvenes estudiantes de las universidades del más alto prestigio de Europa (Imagen 18). Un visitante distinguido más en el stand del ITSJR fue un profesor-investigador proveniente de Argentina, experto en el área de electrónica y que se interesó por el proyecto. Después de un “bombardeo” de preguntas técnicas sobre el robot, nos felicitó por haber expuesto un proyecto interesante y de alto impacto (Imagen 19). Ahí surgió una relación, aunque fugaz, pero muy interesante; el profesor argentino nos presentó su proyecto, a sus alumnos e incluso a su esposa quien lo acompañaba en esta travesía.

Cuando se dio un espacio libre en la exposición del proyecto, aprovechamos para recorrer los stands de los países; aquí tuvimos la dicha de conocer a un equipo representante de Rusia (Imagen 20) y uno de Turquía (Imagen 21). Al platicar con el poco dominio del idioma inglés, aprendimos sobre la cultura de cada uno de ellos. Nos dimos cuenta que, muchas veces, lo

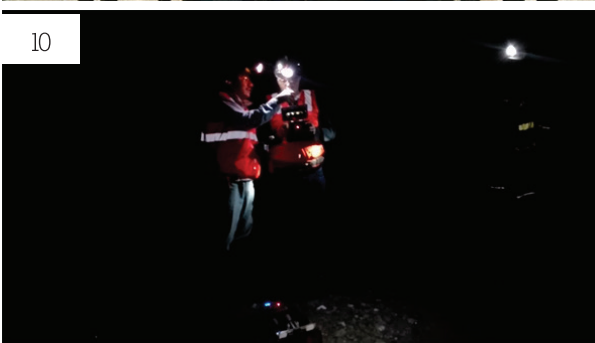


Figura 9.
Equipo con mineros de la mina
"La Negra"

Figura 10.
Robot dentro de la mina
"La Negra"

Figura 11.
Atardecer en Mazatlán, Sinaloa,
México

Figura 12.
Registro en ESI-AMLAT 2016

que hacemos en nuestro país lo menospreciamos nosotros mismos pensando que otros países están más avanzados tecnológicamente; pero este tipo de eventos brinda la oportunidad de ver que no es así y que lo que hacemos en México está al mismo nivel e incluso, en ocasiones, es superior a otros países. Pudimos ver que la creatividad y la innovación es una característica que tenemos los mexicanos.

DÍA 4

Este día fue "libre" para las delegaciones del ESI-AMLAT 2016, así que hubo la oportunidad para conocer aún más los atractivos turísticos que tiene la ciudad de Mazatlán. Conocimos el Acuario (Imagen 22), donde se pudo admirar la fauna marina que abunda en aquellos mares: peces de múltiples colores, mantarrayas, tortugas, tiburones y hasta el espectáculo de un lobo marino (Imagen 23) fue del agrado de todos nosotros.

Al medio día, el comité organizador de ESI-AMLAT 2016 organizó un tour con las delegaciones para realizar un recorrido turístico por las playas del puerto. Así que sacamos los trajes de baño, el bloqueador solar y la cámara fotográfica para disfrutar el tour. El paseo inició con la visita a un lugar llamado la Isla de la Piedra, cruzamos un canal de agua en una especie de "panga" para llegar a la isla y, en tierra, abordamos unos tractores acondi-

cionados con remolques muy pintorescos para llegar a la zona de la playa (Imagen 24). Arena blanca, mar cristalino, olas que golpeaban con fuerza, un sol radiante, palmeras, palapas y un "mar" de jóvenes fueron parte de la convivencia del tour (Imagen 25).

Aunque la experiencia ya era impresionante para los representantes del ITSJR, ésta no terminó ahí. Hubo la oportunidad de abordar una embarcación tipo turismo donde nos llevaron a mar abierto en el océano pacífico. Entre el choque de las olas, el sol radiante, música, karaoke, alegría, entusiasmo y agüita de limón, nos llevaron a conocer un lugar donde habitan los leones marinos en su habitación natural.

Esto resultó una experiencia increíble, ya que se pudo ver de cerca estas hermosas criaturas marinas. Al regresar a tierra firme sucedió un evento espectacular: a lo lejos, se pudo observar un grupo de delfines que viajaban a gran velocidad sobre las aguas del mar. ¡Simplemente maravilloso! Cabe señalar que durante el viaje hubo mucho ambiente por parte de los jóvenes representantes de algunos de los países y que coincidimos en este viaje. Así, por ejemplo, se convivió con gente de Brasil (Imagen 19), Paraguay (Imagen 20) entre otros.

DÍA 5

Aún con un cúmulo de emociones, se llegó el día de la ceremonia de clausura; la cita fue



Figura 13.
Montaje del stand del ITSJR

Figura 14
Arq. Álvaro Cerón y equipo del
ITSJR

Figura 15.
Presidium ESI-AMLAT 2016

Figura 16.
Sede ESI-AMLAT 2016

Figura 17.
Visitante al stand del ITSJR

Figura 18.
Visitante de Portugal

Figura 19.
Visitante de Argentina

en el Centro Internacional de Congresos y Convenciones de Mazatlán. Ahí, se llevó a cabo una tarde cultural donde las delegaciones que concurrieron en ESI-AMLAT 2016 mostraron algún baile típico de su país o algún acto de talento (Imagen 22). La delegación mexicana se organizó para mostrar a los participantes la tradición del día de muertos que es típica de México. Vestidos de catrines y catrinas, los representantes de México repartimos dulces tradicionales como muestra de afecto hacia los pueblos hermanos de Latinoamérica que nos visitaban. Así, entre música de banda al más puro estilo Sinaloa, se dio por clausurado el evento ESI-AMLAT 2016. (Imagen 29).

16



17



18



19



20



21



23



22



24



Figura 20.
Representantes de Rusia

Figura 21.
Delegación de Turquía

Figura 22.
Visita al acuario de Mazatlán

Figura 23.
Espectáculo de un lobo marino

Figura 24.
Paseo a la Isla de la piedra

Figura 25.
Playa de la Isla de la Piedra

Figura 26.
Selfie con delegación de Brasil

Figura 27.
Representantes de Paraguay

26



26



27



28



29



30



EXPERIENCIAS

La experiencia, las emociones, los amigos, las alegrías, las sonrisas, entre otros fueron elementos que marcaron nuestra participación en ESI-AMLAT 2016. Atreverse a desarrollar un proyecto de ciencia y tecnología no es tarea fácil: requiere de vencer adversidades e incluso miedos. Sin embargo, las satisfacciones que se cosechan simplemente no tienen precio. Hoy, a nosotros como jóvenes inquietos por la ciencia, nos deja un sinnúmero de aprendizajes que solo ocurren cuando nos atrevemos a ser cosas diferentes, que transformen nuestro entorno y que pongan en práctica los conocimientos adquiridos dentro de un salón de clase. La participación en Expociencias y ESI-AMLAT ha dejado huella profunda en nuestra vida de jóvenes estudiantes; nos ha permitido desarrollar una visión distinta de la ciencia y todo el beneficio que se puede tener al estar en contacto con ella. Sin duda, el vivir experiencias académicas, sociales, deportivas o de índole provechoso, siempre nos harán personas con sed de triunfo. Expociencias Bajío A.C. fue la ventana de oportunidad para transformar nuestras vidas en la que descubrimos que los jóvenes queretanos podemos triunfar, alcanzar metas para ser ciudadanos de bien que impulsen el desarrollo de nuestro bello Estado: Querétaro (figura 30).

RECONOCIMIENTOS

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) destacó los proyectos

Figura 28.
Delegaciones en ESI-AMLAT 2016.

Figura 29.
Imagen 62. Tarde cultural
ESI-AMLAT 2016.

Figura 30.
Medalla de participación en
ESI-AMLAT 2016.

Figura 31.
Publicación en CONACYT

Figura 32.
Publicación en el TecNM



31



32

ganadores de la Expociencias Bajo A.C. 2015 en su página de Internet, en donde el proyecto del ITSJR es el que abre el reportaje (Imagen 31).

El Tecnológico Nacional de México (TecNM) hace una publicación nacional sobre el proyecto del ITSJR que participa en ESI-AMLAT 2016 (Imagen 32).

El presidente municipal de San Juan del Río, Guillermo Vega García, hizo un reconocimiento oficial por los logros obtenidos al representar el municipio de San Juan del Río en estos eventos (Imagen 33).

Figura 33.
Reconocimiento por la presidencia municipal de San Juan del Río

ACTUALMENTE

El M. en C. Juan Gabriel Rodríguez Ortiz es profesor-investigador del Instituto Tecnológico de San Juan del Río adscrito al departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Dedicado a la enseñanza dentro de la carrera de Ingeniería Electrónica, su objetivo es la búsqueda de talentos entre estudiantes para formar jóvenes profesionistas de alta calidad académica dentro del ITSJR.

El Anyelo Salvador Morales García realizó sus residencias profesionales en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ) del CONACYT desarrollando proyectos tecnológicos de automatización. Hoy día, como egresado, labora dentro de una empresa de telemarketing digital, en el área de tecnología como ingeniero de soporte.

Brando Martínez Hernández es recién egresado, actualmente labora en OLG en el área de calidad y mantenimiento ayudando a la mejora



continúa de los procesos, así como la automatización de los mismos.

Daniel Edith Corral Salazar es recién egresado, actualmente reside en los Estados Unidos de América y trabaja en una empresa de servicios, aplicando los conocimientos y experiencias aprendidas en el ITSJR.

Luis Javier Corral Salazar es alumno de último semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica en el ITSJR.

rente, pues el pensamiento individual se extiende a nuevos horizontes, y sobre todo nos da la confianza para creer que lo que hacemos con trabajo, esfuerzo y dedicación puede llegar a trascender para dejar una huella imborrable en nuestra historia.

Hoy estamos orgullosos del trabajo realizado, pero sabemos que solo es el principio de una vida llena de éxitos y metas por cumplir; que el camino no es fácil, pero las experiencias y el conocimiento adquirido serán herramientas clave para alcanzar nuestras metas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El talento de los jóvenes Queretanos es único, solamente hace falta el apoyo para que puedan desarrollar proyectos tecnológicos; hace falta abrir más espacios como Expociencias Bajío A.C. para que jóvenes y niños se interesen más por la ciencia y la tecnología, ya que en un futuro ellos serán los responsables del desarrollo de nuestro país.

Las experiencias vividas en estos eventos nos hicieron ver las cosas de una manera dife-

Autor y asesor del proyecto
M. en C. Juan Gabriel Rodríguez Ortiz

Participante y expositor
Anyelo Salvador Morales García
Brandon Martínez Hernández
Luis Javier Corral Salazar
Daniela Edith Corral Salazar

Contacto:
mcj_gabriel@hotmail.com

El científico no
es una persona
que ofrece las
respuestas
correctas, es quien
hace las preguntas
correctas

Claude Lévi-Strauss

GRAN ALIANZA

EXPOCIENCIAS BAJIO A.C. -
UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA DE
QUERÉTARO

POR EL FOMENTO DE LA CIENCIA Y
TECNOLOGÍA JUVENIL

"Sin duda alguna, la Expociencias Querétaro más grande, hasta el momento, fue la realizada en el año 2016, con sede en la UTÉQ, desde luego respaldada por un gran equipo de trabajo"

Jorge Álvaro Cerón Hernández



Nacido el 18 de Noviembre de 1980, en Querétaro, Qro, es Arquitecto por el Instituto Tecnológico de Querétaro, logro la patente del Sistema para el Acopio-Compactación de latas de aluminio, y expendedor de recompensa, ante el IMPI (Instituto Mexicano de Propiedad Industrial), trabajo para diversas empresas constructoras privadas; en el año 2009 fundo la asociación civil Expociencias Bajío A.C., mediante la cual ha impulsado el desarrollo de la ciencia y tecnología juvenil en la región, principalmente mediante la coordinación de los eventos de competencia científica y tecnológica denominados actualmente Expociencias Querétaro, en el año 2010 cofundo la empresa Constructora Ángeles y Asociados S.A. de C.V., donde laboro como Gerente Operati-

vo. Docente universitario con más de 5 años de experiencia en asignaturas en diseño y construcción. Por su labor social ha recibido diversos reconocimientos destacando la Medalla "Fray Junípero Serra" 2015, la cual recibió por la Quincuagésima Octava Legislatura del Estado de Querétaro.

EXPOCIENCIAS QUERÉTARO 2016

Figura 1.
Logotipo Expociencias Querétaro
2016.

Con el objetivo de fomentar el desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos entre los jóvenes estudiantes, se realizó la Expociencias Querétaro 2016, con sede en la Universidad Tecnológica de Querétaro (UTEQ), del 21 al 23 de septiembre del 2016, con alcance de convocatoria estatal, en común acuerdo con la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología.

En este evento, se contó con la participación de 200 estudiantes y 39 asesores, quienes representaban 71 proyectos de investigación juvenil procedentes de 14 planteles, universidades o instituciones educativas, que competían en cinco áreas del conocimiento, como tecnologías y ciencias del medio ambiente, tecnologías y ciencias de la ingeniería, mecatrónica, tecnologías y ciencias de los materiales y tecnologías y ciencias médicas. Se contó con el apoyo de 29 evaluadores y se logró canalizar 40 mil pesos en apoyos económicos; asimismo, se otorgaron 10 acreditaciones a la Expociencias Nacional 2016, además de una acreditación a la ESI 2017 en Fortaleza, Brasil, y se entregó el galardón de la Expociencias Bajío 2016 a la mejor instancia educativa participante.

El comité organizador de ese año estuvo integrado por la Universidad Tecnológica de Querétaro, quien fungió como sede; el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA)-UNAM, campus Juriquilla, que coordinó el Comité Evaluador, y Zorrobótica del ITQ, quien



apoyó en atención y servicio a participantes, además de Expociencias Bajío como coordinador general.

INFORME

DÍA 1

El día 20 de septiembre, al igual que en otras Expociencias, desde un día antes del inicio del evento, nos encontrábamos acondicionando el espacio destinado para la exposición y evaluación de proyectos; en este caso, fue el auditorio de la Universidad Tecnológica de Querétaro (UTEQ).

Ese mismo día, por la tarde, inició el registro de participantes y la asignación de mesas para la exposición de proyectos; lo anterior, con el objetivo de optimizar los tiempos de exposición, evaluación y protocolo del día siguiente.

DÍA 2

El 21 de septiembre, según el programa de actividades previamente establecido, temprano por la mañana se continuó con el registro de participantes y la asignación de mesas de exposición; posteriormente, se realizó la inauguración del evento, con la presencia de diversas autoridades y directivos invitados.

Inmediatamente después, iniciaron las evaluaciones de los proyectos participantes. También hubo diversos talleres y presentaciones durante el día, como el taller llamado “La

Figura 2.
Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández, presidente de Expociencias Bajío, apoyando en el registro de participantes.



divulgación de la ciencia y los juegos cooperativos”, impartido por el físico Noé Guerrero Escoto, o “Metodología de proyectos”, impartido por Alejandro Salas Flores; asimismo, se contó con la presentación de artes marciales brasileñas y chinas, por parte de Mario Asgard Paniagua Albarrán, instructor de Wing Chun, en compañía de sus alumnos.

DÍA 3

El tercer día, 23 de septiembre, continuó la exposición y evaluación de proyectos, al igual que la impartición de talleres; en esta ocasión, fue el turno de “Robótica”, taller impartido por el grupo de Zorrobótica del ITQ, así como de “QRONIKAS para niños/profesores”, impartido por la M. en G.I.C. Clara Margarita. Por la tarde, hubo un evento cultural que contó con la presentación de la Orquesta Infantil y Juvenil de Santiago de Querétaro del Instituto de Cultura del Municipio de Querétaro.

DÍA 4

El día 24 de septiembre, se realizó la conferencia “Qué show con la ciencia”, por el Físico Noé Guerrero Escoto, en vista de que la presentación anterior había tenido buena aceptación. Posteriormente, se llevó a cabo la clausura del evento, donde se anunció a los 10 proyectos acreditados para la Expociencias Nacional; la delegación de la Universidad Tecnológica de Querétaro (UTEQ) y el proyecto de la UTEQ llamado “Comparación de la remoción del ion fosfato (P-PO₄) con diferentes materiales silíceos”, desarrollado por los estudiantes Daniel Eduardo Méndez Bernal, Jesús Humberto Hernández Medina y Darinka León López, asesorados por Rosalinda Camacho Olguin, lograron la acreditación internacional a la ESI 2017, en Fortaleza, Brasil, como mejor proyecto de la expo. Así, el galardón de la Expociencias Bajío 2016 lo obtuvo, por primera vez, la UTEQ.

Figura 3.

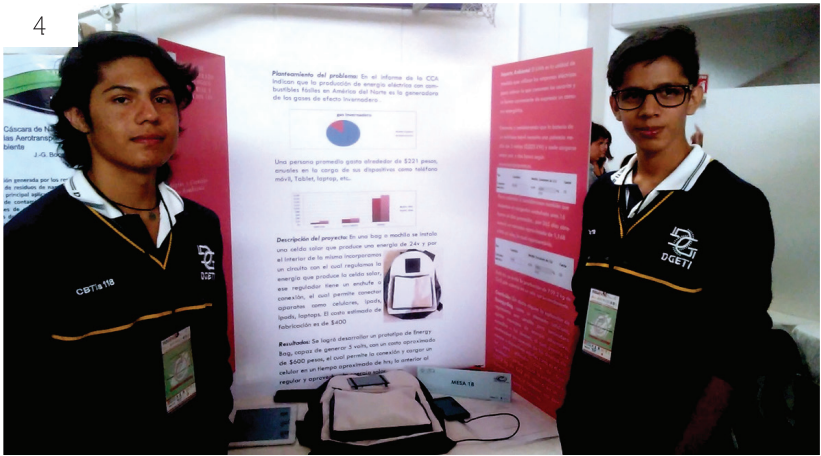
De izquierda a derecha: Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández, presidente de Expociencias Bajío, dando su mensaje inaugural; en el presidium inaugural, la Lic. Indeliza Danahet Lozano Mariles, directora de la Universidad Autónoma de Durango, campus Querétaro; German Borja Garduño, director de Desarrollo Empresarial, Secretaría de Desarrollo Sustentable; el Ing. Jorge Gutiérrez de Velasco Rodríguez, rector de la Universidad Aeronáutica en Querétaro; M. en C. José Carlos Arredondo Velázquez, rector de la Universidad Tecnológica de Querétaro; Ing. Ángel Ramírez Vázquez, director general del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ); Luis Fernando Pantoja Amaro, director de CECYTEQ; Lic. Olivia Graciela González Mendoza, directora general del IGES; M en C. Roberto Hidalgo Rivas, presidente de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología.

Figura 4.

De izquierda a derecha, los estudiantes Andrés Rodríguez Reséndiz y Jorge Andrés Cerón Zavala, representando al Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y Servicios 118 (DGETI), Corregidora 118, con el proyecto Energy-Bag.

Figura 5.

De izquierda a derecha, los estudiantes Édgar Sánchez Romero y la asesora Luz Carmen Castillo Martínez, representando a la Universidad Tecnológica de San Juan del Río con el proyecto “Obtención de bioetanol a partir de restos lignocelulósicos de naranja mediante un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial 3x2”.



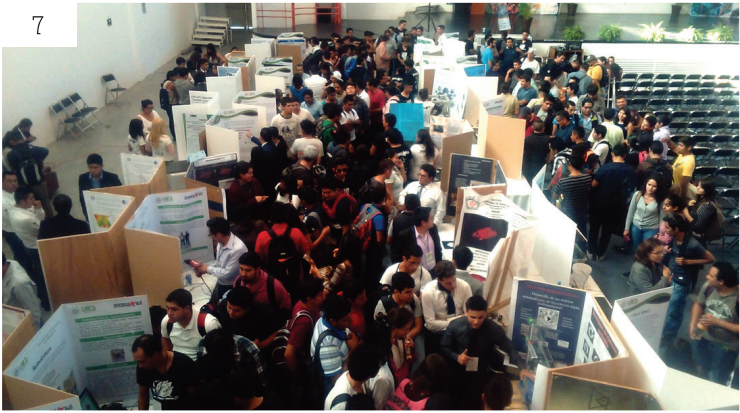


Figura 6.
Área de exposición de proyectos
en el auditorio de la Universidad
Tecnológica de Querétaro (UTEQ),
durante la Expociencias Querétaro
2016.

Figura 7.
Área de exposición de proyectos
contigua en el auditorio de la Uni-
versidad Tecnológica de Querétaro
(UTEQ), durante la Expociencias
Querétaro 2016.

Figura 8.
Grupo de Zorrobótica del ITO, en la
Expociencias Querétaro 2016.

Figura 9.
Evaluadores calificando proyectos
participantes.

Figura 10.
Delegación de la Universidad
Tecnológica de Querétaro (UTEQ),
ganadora del galardón de Expo-
ciencias Bajío 2016.



EXPOCIENCIAS NACIONAL 2016

La Expociencias Nacional 2016, organizada por la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, en común acuerdo con el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, se realizó los días 7 al 10 de diciembre, con sede en el Parque Tabasco “Dora María”, en Villahermosa, Tabasco. Participaron cerca de 1,500 jóvenes estudiantes con 465 proyectos inscritos en diversas categorías y áreas del conocimiento.

Asistimos, como coordinador y representante del estado de Querétaro ante la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, a las reuniones de coordinadores estatales y regionales de Expociencias y eventos afiliados, así como evaluador internacional.

INFORME

DÍA 1

El 7 de diciembre, se realizó el registro de participantes y la instalación de proyectos en la Nave 1; asimismo, se hizo la entrega de paquetes, que consistían en una mochila, playera, ánfora y lapicero; también se les colocó una pulsera para que pudieran asistir a la tarde cultural, al desayuno y conferencia de clausura. Se extendió el registro de proyectos al día jueves, para algunos proyectos extemporáneos. La ubicación de los stands fue apoyada por el Comité Organizador (L.D.P.P. José Alberto Te-

norio Vázquez, 2016).

DÍA 2

El 8 de diciembre, a las 10:00 horas, dio inicio la ceremonia de inauguración de la Expociencias Nacional 2016. Contó con la presencia de la Mtra. Mirna Cecilia Villanueva Guevara, directora general del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco; el Mtro. Roberto Hidalgo Rivas, presidente de MILSET y coordinador general de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología; el Lic. David Gustavo Rodríguez Rosario, secretario de Desarrollo Económico y Turismo, en representación del Lic. Arturo Núñez Jiménez, gobernador constitucional del Estado de Tabasco; el Mtro. Francisco Fernando Eugenio Urrutia Albisua, vicerrector académico de la UPAEP y presidente de MILSET AMLAT; la Lic. Oliva del Carmen Azcona Priego, delegada federal de la SEP en Tabasco; la Lic. María Luisa Somellera Corrales, diputada de la LXII Legislatura del H. Congreso del Estado de Tabasco y presidenta de la Comisión de Educación y Cultura, y el Lic. Luis Arcadio Gutiérrez León, director de Fomento Económico, en representación del Lic. Gerardo Gaudiano Roviroso, presidente municipal del municipio de Centro (L.D.P.P. José Alberto Tenorio Vázquez, 2016).

Inmediatamente después, empezaron las exposiciones y evaluaciones. Me correspondió evaluar los proyectos procedentes de Paraguay, en la categoría “Pandillas científicas” —enfocada en el nivel básico (secundaria) —, denominados “Bioplástico de origen vegetal” y “Estrategias para un mundo mejor 3R”. Resulta motivador notar el esfuerzo de los jóvenes por generar una buena imagen y demostrar que su proyecto merece ser reconocido.

la Expociencias Bajío fue reconocida por la Red Nacional, por la organización y dirección de Expociencias Querétaro.

Figura 11.
Logotipo “Expociencias Nacional
2016; Villahermosa, Tabasco”.

Figura 10.
Robot dentro de la mina “La Ne-
gra”

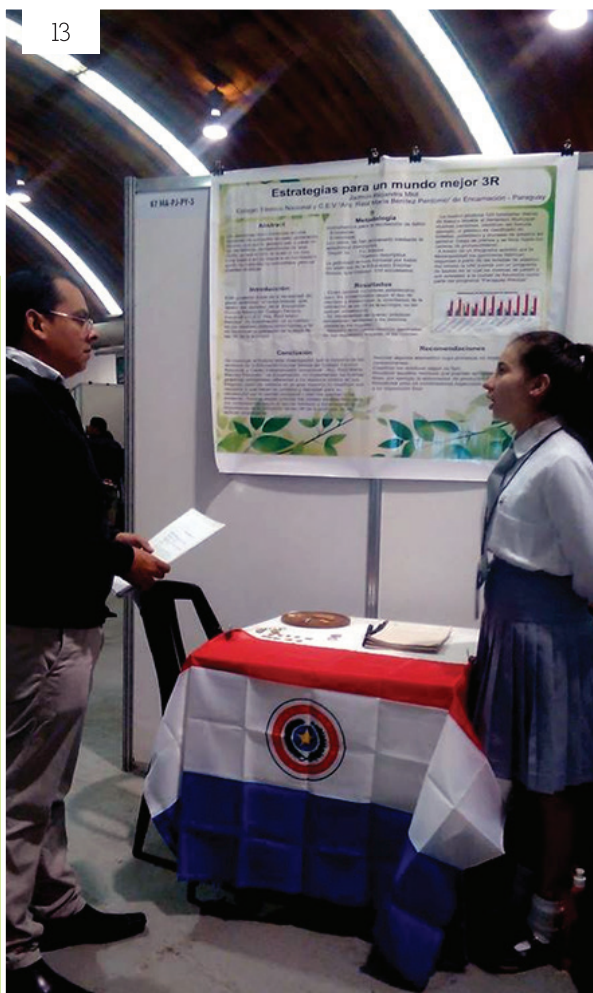
Figura 12.
Algunos coordinadores estatales
y regionales integrantes de la Red
Nacional, al terminar la inaugura-
ción.

Figura 13.
Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández
evaluando el proyecto internacio-
nal “Estrategias para un mundo
mejor 3R”, de Paraguay.

12



13



11



DÍA 3

El 9 de diciembre, asistimos a reuniones programadas en las que se desarrolló una planeación anual y se determinó, por votación, que la próxima sede de la Expociencias Nacional 2017 sería la Paz, Baja California Sur. Asimismo, la Expociencias Bajío fue reconocida por la Red Nacional, por la organización y dirección de Expociencias Querétaro, debido a sus diversas actividades de difusión y divulgación de la ciencia y tecnología juvenil en el estado de Querétaro.

Igualmente, continuó la exposición y evaluación de proyectos hasta las 14:00 horas. Más adelante, se hizo el desmontaje, se impartieron algunos talleres formativos y, finalmente, tuvo lugar el evento cultural.

DÍA 4

El 10 de diciembre, temprano, se impartió una conferencia magistral. También tuvo lugar la parte más importante del evento para los participantes: la clausura del evento. La UTEQ destacó en el área de tecnologías y ciencias de los materiales, en la categoría superior, con el proyecto “Estudio del crecimiento de películas delgadas carbonáceas sobre silicio (100)”, presentado por el alumno Víctor Manuel Hurtado Pájaro, quien logró su acreditación al Encuentro de Jóvenes Investigadores en España. Por su parte, la Preparatoria UCO destacó en el área tecnologías y ciencias agropecuarias en la categoría Medio Superior con el proyecto “Cultivo en invernadero de pepino (*Cucumis sativu*), calabaza (*Cucúrbita pepo* Var. *Succhini larga*), pimiento morrón (*Capsicum annuum* Var. *Ají cuerno de Toro Pepper*) y chile habanero (*Capsicum annuum* Var. *Habanero Ata Big*), utilizando como fórmula nutritiva la fórmula UCO, y como sustrato, fibra de coco 60%/40% evacuados”, presentado por las alumnas Edith Alejandra Rangel Sandoval y Daniela Ocampo Ortega, acompañadas por la maestra Nuria Novell; gracias a este proyecto, lograron su acreditación a la London International Youth Science Forum en Inglaterra.



Figura 14

Alumno Víctor Manuel Hurtado Pájaro, procedente de la UTEQ, con el proyecto "Estudio del crecimiento de películas delgadas carbonáceas sobre silicio (100)", mientras es evaluado.

Figura 15.

Alumnos del Instituto Tecnológico de San Juan del Río: Anyelo Salvador Morales García, Leticia Téllez Rivera y Brando Martínez Hernández, acompañados de su asesor, el M.C. Juan Gabriel Rodríguez Ortiz y el Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández.

Figura 16.

Integrantes de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, después de reuniones.



Autor
Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández
Presidente Expociencias Bajo A.C.

Contacto:
aceronh@expocienciasbajo.com
tecsaqromx@yahoo.com.mx

Las instituciones
educativas e instancias
gubernamentales, deben
fortalecer los apoyos a
estos talentosos jóvenes
y sus proyectos de
investigación, procurando
su implementación en
beneficio de la comunidad

J. Cerón

**USO DE
TERMOGRAFÍA
PARA
DETECCIÓN
TEMPRANA
DE SARCOMA
DE TEJIDO
BLANDO**

"Ante la adversidad, persistamos"

Tatiana Álvarez Alvarado



Tatiana Álvarez Alvarado estudió la Licenciatura en Tecnología en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la UNAM. Como estudiante, participó en múltiples congresos y ponencias. Desde muy joven, incurrió en el área de la investigación en el programa Raíces Científicas, donde conoció diferentes áreas de las ciencias biológicas, químicas y sociales.

Las líneas de investigación, a lo largo de sus estudios de licenciatura, han sido variadas, pues se han conformado por ciencias materiales, matemáticas aplicadas, tecnología satelital y ciencias biomédicas. Ha desarrollado proyectos enfocados en la solución de problemas médicos buscando inicialmente una solución para la enfermedad de Parkinson y, además, enfocando sus esfuerzos en la detección

temprana de cáncer.

Como resultado de su participación, en el 2017, consiguió la acreditación para el foro Expociencias Internacional ESIAMLAT2018 con sede en Antofagasta, Chile. Con esta experiencia, le fue posible conocer y generar lazos con personas relacionadas a impulsar el desarrollo de la ciencia en Latinoamérica.

Además del enfoque científico, Tatiana siempre ha demostrado interés por las humanidades y ciencias sociales. Por ello, participó y logró una mención por su ensayo en el programa de Delegados Juveniles 2017 de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Impulsada por este interés, ha buscado por diversos medios participar en foros y espacios para el crecimiento de estas habilidades. Así mismo, considera de gran importancia

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto empezó como una idea para solucionar un problema, ha seguido su curso y, durante el camino, ha encontrado personas interesadas en realizar proyectos de mejora. A lo largo de este informe, se presenta una recolección de experiencias y pensamientos que fueron parte de un evento que comenzó en Expociencias Bajío.

La Licenciatura en Tecnología tiene la capacidad de crear soluciones reales a múltiples problemas por su diseño multidisciplinar. Sin embargo, se encuentra alejada de la solución de problemas reales. Desde mi perspectiva,

participar en un centro de investigación posee muchas ventajas, pero el contacto con la sociedad no es una de sus cualidades. Es por eso que estos eventos toman relevancia y resplandecen en varios jóvenes. Este compendio que se presenta a continuación muestra cómo un deseo interno se transformó en una cadena inmensa de movilización.

los problemas que engloban la contaminación y cambio climático, y busca involucrarse en el diseño de soluciones.

El constante cambio de residencia en varias ciudades le permitió comprender y apreciar la diversidad que ofrecen las personas. Por esta razón, entiende la multidisciplina como parte fundamental de la solución de problemas complejos y tiene como objetivo participar activamente en su solución; el principal ha sido realizar acciones para impulsar la búsqueda de oportunidades para el desarrollo de alternativas en los problemas que enfrenta el mundo actualmente. Además, busca impulsar el desarrollo de la ciencia en los jóvenes mexicanos.

PRESENTACIÓN

Cuando hablamos de mejorar al mundo, surgen muchas ideas; pero la gran diferencia entre soñar y cambiar se encuentra en el hacer. Expociencias es el camino para que muchas mentes jóvenes exploten todo su potencial. Este evento abre las puertas para crear un mejor futuro a través de la ciencia en sus diversas facciones, con la finalidad de que cada uno aporte parte de sí mismo para hacer de este mundo un lugar mejor.

Esta sección del informe relata la trayectoria de uno de los trabajos ganadores del evento “Expociencias 2017”. Se platica tanto del proyecto como de la experiencia de dar a conocer estas ideas a un nivel internacional. Este proyecto se denomina Uso de termografía para detección temprana de sarcoma de tejido blando elaborado por la estudiante de Tecnología, Tatiana Álvarez Alvarado y el Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales, como asesor, en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la Universidad Nacional Autónoma de México.

AGRADECIMIENTOS

Cuando uno se detiene a recordar la trayectoria de un proyecto, se hace evidente la cantidad de personas que han colaborado para su ejecución. Familiares y amigos me apoyaron desde el ámbito económico hasta el apoyo incondicional en cada parte del proceso y, por ello, estoy plenamente agradecida.

A su vez, quisiera expresar mi agradecimiento por sus muestras de apoyo a la comunidad de estudiantes e investigadores, quienes ayudaron a realizar, en la medida de sus posibilidades, este evento; así como a los profesores que me brindaron las herramientas para realizar este proyecto.

Por otro lado, nada de esto hubiera sido posible sin la comprometida participación, en la gestión de todo el evento, del Arq. Jorge Alvaro Cerón Hernández, el verdadero autor de todas las experiencias. Por su entrega y compromiso, estoy altamente agradecida; no cualquiera entiende la importancia de realizar estos eventos ni se compromete a insertarlos en su realidad.

Pero ante todo, me gustaría agradecer al Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales ya que, sin su constante apoyo y entusiasmo, no hubiera sido posible soñar con un proyecto así. Gracias a él no solo conocí Expociencias, sino que me di cuenta que había más personas que pensaban como yo: la ciencia debe ayudar a la sociedad, si no está

vacía. Retomé el gusto por esta área del conocimiento y logré generar un proyecto que tiene un enorme impacto en la vida de algunas personas. Por esto y todo su apoyo, gracias.



Tatiana Alvarez Alvarado y el Dr. Ángel Luis Rodríguez

INTRODUCCIÓN

La licenciatura en Tecnología es una carrera multidisciplinaria con un enfoque en la creación de científicos con capacidad de resolver problemas tecnológicamente. Esta licenciatura trae consigo muchos retos, pero principalmente, la capacidad de ver los problemas desde un punto de vista amplio. Para fomentar esta habilidad, existen profesores que constantemente fomentan en el estudiante a resolver problemas reales. En mi caso, fue el Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales quien me impulsó a participar en el evento de Expociencias.

En la licenciatura, he realizado múltiples proyectos desde el diseño de satélites hasta análisis matemáticos de un pequeño cerebro; pero siempre sentí la falta de conexión con el lado humano de la ciencia. Con la firme creencia de que la ciencia debe estar al servicio de la sociedad, y la tecnología en busca de su mejora, busqué un proyecto que me conectara con la solución de un problema real. De esta manera, llegué al laboratorio del Dr. Ángel Luis: a través de pláticas me interesé en el proyecto de termografía, aunque éste llevaba más de tres años funcionando cuando yo me incorporé. Estuvimos analizando las imágenes y encontramos que uno de los problemas recurrentes en el cáncer era el relacionado con el sarcoma.

Por ello, empecé a estudiarlo en el tejido blando y descubrí que su incidencia en niños era mayor que en adultos. Habiendo visto el impacto real del proyecto anterior, decidí llevar a cabo este proyecto y así cumplir mi propósito de poner la ciencia y la tecnología al servicio de la sociedad.

Realizamos el proyecto y decidimos participar en la Expociencias. Con un poco de adrenalina, entregué mi proyecto y esperé la respuesta. En cuanto me dijeron que lo habían recibido y aceptado, la verdadera parte de la experiencia comenzó. El laboratorio contaba con múltiples proyectos que participarían en esa edición del evento. Llegamos a la UNAQ, sede del evento, y nos dedicamos a poner el stand. No sabía qué tan importante se tornarían esos días

EXPOCIENCIAS QUERÉTARO 2017

DÍA 1

El primer día de actividades en la Expociencias Querétaro 2017 con sede en la Universidad Aeronáutica de Querétaro (UNAQ), despertamos con la sorpresiva noticia sobre una intensa lluvia que afectó a los municipios de Querétaro, Corregidora y San Juan del Río; esta provocó inundaciones en al menos 140 viviendas y la evacuación de varias familias, por lo que se consideró posponer el evento; sin embargo los organizadores decidieron respetar el programa de actividades de forma básica, tomando las medidas necesarias y solicitadas por las autoridades de la instancia sede, a pesar de ello, estaba lista: llevaba la cámara térmica y había ensayado la noche anterior para mi presentación.

DÍA 2

El segundo día; ya había hablado con diferentes personas, los jueces me hicieron observaciones interesantes, y los demás participantes se mostraban interesados en el proyecto. Disfrutaba de ver las demás innovaciones y platicar acerca de los proyectos, sobretodo me emocionaba el poder aportar algo al mundo y a otras personas de mi edad.

Recuerdo particularmente un proyecto de minería donde unos jóvenes de San Juan del Río habían desarrollado un robot para exploración minera. Aún mantengo contacto con estos chicos; desde mi perspectiva es lo más enriquecedor de estos eventos: compartir el gusto por resolver problemas y crear vínculos para proyectos futuros.

Figura 2.
Stand Expociencias Querétaro 2017

Figura 3.
Equipo Robot de exploración del
ITSJR

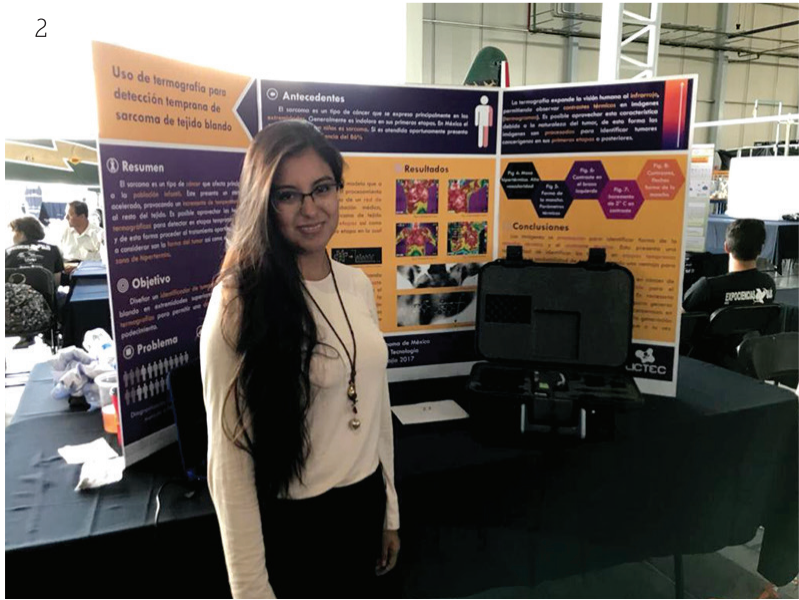




Figura 4.
Premiación

Figura 5.
Equipo de laboratorio en la
premiación



DÍA 3

El tercer día estaba destinado para la premiación. Esperaba poco, no creía haber ganado ningún premio. La premiación de mi categoría finalmente comenzó, y el segundo lugar fue otorgado a un compañero del laboratorio, Joav Madrid Ayala, quien estaba feliz. Cuál sería mi sorpresa cuando anunciaron que el primer lugar se le había acreditado a mi proyecto. Realmente conmovida y extremadamente feliz pasé a recoger el diploma.

Les avisé a mis padres, quienes me marcaron. Cuando terminó la llamada, me acerco y mis amigos de laboratorio me avisaron de lo que más me impactó: había sido seleccionada para representar a mi país como parte de la delegación mexicana en Expociencias Internacional ESI-AMLAT 2018.

A partir de este momento, comenzaron los planes, la búsqueda de apoyos financieros y la emoción por participar en un evento de esa envergadura.

tícipe del evento Expociencias Nacional 2017, con sede en La Paz, Baja California. Nunca había conocido esa parte de México y la experiencia del evento fue maravillosa. Mucha gente estaba reunida preparándose para compartir sus ideas con los visitantes de todo el país. En este evento, no recibimos ninguna acreditación adicional.

El viaje a La Paz comenzó con una confusa desvelada y una ansiosa espera en el aeropuerto. Desafortunadamente durante el vuelo, un compañero sufrió complicaciones en el oído que pudieron ser resueltos favorablemente. Cuando aterrizamos inmediatamente nos instalarnos en el hotel correspondiente donde, un anuncio luminoso nos daba la bienvenida. Posteriormente incurSIONAMOS en la cocina local, una experiencia deliciosa.

DÍA 2

El segundo día acudimos al Centro de Congresos de la Paz Baja California, donde el registro fue largo y a su vez divertido. Una vez recibido nuestro paquete de participante nos dirigimos al stand a colocar los carteles. Experimentamos con el proyector y montamos las ayudas visuales. Una vez finalizada esta parte del día aprovechamos para caminar por el malecón.

Este mismo día en la noche realizamos entretenidos experimentos apoyando la demos-

tración de un compañero de equipo. Teníamos que realizar un modelo perforable para la demostración de biopsia, con herramientas improvisadas que encontramos en el hotel y grenetina logramos mejorar se modelo demostrativo.

DÍA 3

El tercer día, me preparé y arreglé para la presentación. Tomé un breve desayuno con mis compañeros de laboratorio y nos dirigimos al evento. La visión era incomparable con otros eventos en los que había participado. Estaba repleto de participantes de variadas localidades. En los aspectos negativos, no se nos permitía dejar el stand solo y como los equipos provenientes de la UNAM Campus Juriquilla, en su mayoría eran de una persona no había posibilidad de conocer otros proyectos. Afortunadamente los padres de una amiga nos llevaron comida al evento. Al finalizar cenamos todos juntos.

DÍA 4

El cuarto día fue similar al pasado, nos dedicamos a explicar el proyecto. Me sentía muy emocionada pues una gran cantidad de jueces preguntaron por la explicación de mi tema, además tuve la evaluación en inglés para el proyecto, la cual resultó muy favorable.

EXPOCIENCIAS NACIONAL 2017 LA PAZ

Como parte de la premiación, el equipo fue par-

La emoción crecía.

El quinto y último día fue la premiación. Desde temprano nos reunimos para asistir, sin embargo, no fue favorable el resultado. En este evento no recibimos ninguna acreditación adicional. Al finalizar, un poco decepcionados, decidimos disfrutar esa tarde. Fuimos a comer mariscos y nos reunimos todos en una hermosa playa llamada Balandra, donde cenamos y disfrutamos de una helada tarde en la playa.

Figura 6.
Equipo del laboratorio en el viaje.

Figura 7.
Equipo de laboratorio en La Paz.

EXPOCIENCIAS LATINOAMERICANA ESI-AMLAT 2018

En cuanto supe con certeza el nombre del evento, empecé a buscar toda la información posible en internet; esperaba ansiosa los correos y notificaciones, la espera no fue larga: una serie de eventos ocurrieron hasta que llegó el día del vuelo hacia Chile.

No tenía la experiencia de haber viajado a Latinoamérica; por ello investigué un poco acerca del país, su gastronomía, su historia y sus condiciones naturales. A pesar de esto, no sabía bien qué esperar del viaje y, con esa incertidumbre, emprendimos el viaje el Dr. Ángel Luis y yo. Como muchas de las experiencias memorables, el evento empezó con un fenómeno intenso: la lluvia inundaba a Querétaro y temíamos no lle-



gar a tiempo para alcanzar el vuelo. Afortunadamente, todo salió acorde al plan y logramos

dirigirnos a nuestras múltiples escalas. Ignorando la preocupación económica que representaba el viaje, (las elecciones y otras cuestiones políticas habían eliminado cualquier financiamiento tanto público como institucional), emprendí el viaje con la decisión de aprovechar al máximo la oportunidad que estaba viviendo.

Como sabemos, la etapa de financiamiento es la más complicada en un proyecto de esta categoría. Pedimos apoyo en múltiples instituciones de gobierno, así como dentro de la UNAM. En la institución, me informaron que no sería apoyada para este evento por cuestiones políticas (elecciones) y de administración interna. Decepcionada y realmente preocupada en el pago de la deuda que significaban los boletos de avión y el evento, decidí realizar una venta de galletas. En un afortunado giro de eventos, esto fue un éxito, pues la comunidad estudiantil y los investigadores se encontraban felices de participar en la compra de galletas para el apoyo del viaje. Más allá del dinero recaudado, encontré múltiples mues-

“Aquí no hay premiación, pues están reunidos los mejores proyectos a nivel internacional, ya es un premio estar aquí”.

tras de apoyo, sobre todo de la Unidad Multidisciplinaria de la UNAM. Mi familia pasaba por una situación complicada; sin embargo, me apoyó con lo que podía y finalmente tomé el vuelo.

Llegamos a Santiago, habíamos ido tan lejos que ansiábamos conocer la ciudad. Un frío inmenso en medio del verano fue la primera experiencia para recordarnos que estábamos fuera de casa. Conocimos amigos que, antes de ese viaje, solo sabíamos de ellos a través de mensajes. Visitamos el centro, un museo y un maravilloso oasis dentro de una ruidosa ciudad. Era inevitable recordar a la Ciudad de México cuando paseaba por Santiago; pero éste mantenía siempre su encanto único en cada calle, en cada conversación, en cada aroma. Tuvimos la oportunidad de conocer un mercado local y comer comida auténticamente chilena. Al día siguiente nuestra experiencia continuaba mejorando, era espectacular encontrar tantas similitudes con diferencias de matices a nuestra cultura.

El evento comenzaría en los próximos días, por lo que viajamos a Antofagasta,

lugar sede del evento. Al llegar a la ciudad, nos dimos un tiempo para conocerla y, posteriormente,

nos dirigimos a inscribirnos al evento. Ya en el lobby de este lugar, se veían múltiples chamarras blancas con verde, fue emocionante encontrarse con personas de México. Procedimos a montar el cartel y preparar el stand. Ahí conocimos a más personas que nos acompañarían en el resto de nuestro viaje. Los proyectos eran fascinantes, creamos amistad con varias personas de otros países como Colombia y Argentina. Yo estaba impactada de la variedad de los proyectos, desde humanidades hasta ciencias médicas, todos compartiendo pasillo y experiencias.

Al día siguiente, se realizó la inauguración en el teatro municipal donde hablaron múltiples personalidades acerca del evento que se estaba llevando a cabo. Recuerdo con alegría el entusiasmo de tantas nacionalidades compartiendo un mismo objetivo. Recibimos un discurso en portugués, una conferencia de la NASA y varias expresiones de reconocimiento por parte de las autoridades. Quisiera recalcar principalmente una que me quedó grabada: “Aquí no hay premia-

Figura 8.
Elaboración de galletas científicas.

Figura 9.
Grafiti "Bienvenidos a Santiago"

Figura 10.
Dragones Urbanos.



Figura 11.
ID de participante.

Figura 12.
Participantes con uniforme oficial

ción, pues están reunidos los mejores proyectos a nivel internacional, ya es un premio estar aquí”.

Llegamos al stand y el motivo de todo el viaje comenzaba: expuse mi proyecto a muchas personas. Fue una experiencia interesante, pues los más interesados eran los biomédicos que se encontraban en el lugar. En algún punto, me di la oportunidad de escuchar el proyecto de mis compañeros de pasillo, había propuestas interesantes.

Al día siguiente, fuimos participantes de la mañana cultural. México fue por mucho la delegación más numerosa y más entusiasta en su participación. Escuchar el Son de la Negra en otro país es algo que hace surgir el amor por tu país y, con gran orgullo, nos unimos al coro. Además, se sentía ese calor y alegría compartidos por todos los latinoamericanos en los

11



12



Figura 13.
Participantes Delegación
Mexicana.

Figura 14.
Medallas Delegación Mexicana.

Figura 15.
Diploma Delegación Mexicana.



bailes típicos de los otros países; esto contrastaba de forma mayúscula con la presentación de las delegaciones de Rusia, España y Ucrania. Sin embargo, todo teníamos en común: la emoción por compartir un pedacito de nuestro país con el resto del mundo. Regresamos al evento y comienza de nuevo la jornada; algunas personas nos pidieron nuestros datos para ponerse en contacto, pues el proyecto les resultaba muy interesante. Cuando vi que no había mucho público, le pedí a mi asesor que me cubriera y fui a visitar los demás proyectos. La mayoría eran más jóvenes que yo, pero la forma tan brillante en la que compartían sus ideas los hacía ver muy maduros.

Durante este último día de exposición, hubo un cambio en mi agenda: decidí asistir a conferencias y talleres que se llevarían a cabo en ese día. Fue una decisión maravillosa, pues me permitió involucrarme un poco más en la visión que se tiene acerca del comportamiento de la mente, un tema que me ha fascinado desde hace tiempo. Esa tarde, además, asistí a una conferencia de jóvenes líderes, en donde las personas de la NASA nos hablaban acerca de la inteligencia artificial como parte de los proyectos. En el cierre del evento, conseguí contactos de esta agencia, pues

tengo la intención de relacionarme en las políticas de regulación espacial en un futuro. Si las relaciones internacionales son algo que me cautivan, estas aplicadas en el espacio son más que fascinantes.

El último día del evento comenzó con un paseo por la ciudad de Antofagasta. Fue una linda experiencia, tomamos muchas fotos en el muelle y en la ciudad. La clausura trajo más sorpresas, más conferencias y más fotografías. Nos dieron una medalla conmemorativa del evento a todos y nuestra constancia de participación. Finalmente, se realizó la cena de clausura, platicamos con los representantes de Argentina y realizamos lazos y amistades.

Más noche, tuvimos la oportunidad de ir a la Mano del desierto, una escultura en medio del desierto. Este pequeño viaje fue una de las experiencias más espirituales que he tenido en mi vida. El cielo de esa noche permitía ver más estrellas que nunca, se observaba la vía láctea y el frío de la noche realmente daba la oportunidad de reflexionar acerca de nuestra posición en el universo.

El viaje estaba pronto a concluir: regresamos a Santiago y convivimos con nuestros amigos locales. Conocimos la playa, la nieve y el asado chileno. Un viaje que cambió mi vida en varios matices.

**Es claro como
somos muchas
veces ignorantes
de nuestro pa-
pel en el mundo;
en palabras de
una colombiana,
“Para nosotros,
si triunfa en Mé-
xico, triunfa en
el mundo”.**

Figura 16.
Disfrutando viaje.

Figura 17.
Experiencia chilena.



EXPERIENCIAS

Este evento trajo consigo muchos eventos y personas significativas. Sin embargo, una de las cosas más impactantes fue el reconocer la influencia y el papel que tiene México en Latinoamérica. Desde series de televisión que después de años siguen vivos en el corazón de múltiples latinoamericanos, así como un amplio y detallado conocimiento de ellos respecto a la política interna mexicana. Quedé impresionada en cómo ellos tenían un conocimiento incluso mayor que varios mexicanos respecto a la trayectoria de presidente electo y los partidos políticos.

Es interesante reflexionar acerca del papel que tiene México en Latinoamérica, porque dista mucho de la imagen que tenía. Es claro como somos muchas veces ignorantes de nuestro papel en el mundo; en palabras de una colombiana, "Para nosotros, si triunfa en México, triunfa en el mundo". Regresé, sí con muchas experiencias agradables, pero más con una responsabilidad: comprometerme con la excelencia, somos una guía y un ejemplo de triunfo y fracaso. Tenemos que reflexionar más acerca de nuestro papel y asumir lo que esto implica. Ser mexicano en

Latinoamérica es algo de orgullo.

Siguiendo esta línea de pensamiento, estamos en pláticas con algunos profesores de Argentina para realizar proyectos conjuntos enfocados en la resolución de problemas de corte internacional. Se percibe un gran entusiasmo y una visión positiva en el futuro.

ACTUALMENTE

Hoy día, me encuentro realizando mi proyecto de tesis, el mismo con el que participé en este evento. Tenemos complicaciones con la toma de muestras, pero esperamos que, una vez resuelto esto, se puedan concretar los convenios con los hospitales y así poder empezar a realizar el cambio que fue el motivo de hacer este proyecto.

Por otro lado, nos encontramos en múltiples proyectos de investigación. En este momento, estoy trabajando en un análisis matemático de situaciones sociales que puedan contribuir a encontrar soluciones a este tipo de problemáticas en nuestro Estado y en el país. Si esto prospera, esperamos asociarnos con las personas que nos ayuden a hacer de este proyecto una solución real.

Finalmente, quisiera mencionar que el laboratorio se encuentra entusiasta respecto a la participación en Expociencias Querétaro 2018, con varios estudiantes. Nos vemos nuevamente en este evento que tantas experiencias ha brindado a los tecnólogos con la intención

de seguir fomentando y compartiendo el gusto por la ciencia; pero sobretodo, el interés por contribuir en la mejora de este lugar que llamamos Querétaro.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El día que me invitaron a participar en este informe estaba encantada de contribuir a la difusión de un evento de esta calidad. Los esfuerzos del Arq. Jorge Álvaro Cerón Hernández son por mucho merecedores de un reconocimiento digno. No es sencillo coordinar un evento, conseguir apoyos, llevar la logística y él lo ha logrado en múltiples ocasiones.

Mi recomendación trasciende el papel, pues hoy me encuentro invitando a múltiples tecnólogos a participar en este evento. Como mencioné antes, compartimos el amor por la ciencia; pero más importante aún quisiera que mis compañeros de licenciatura se dieran cuenta que las ideas generadas en clase si pueden volverse soluciones reales, porque, cuando uno se da cuenta que puede hacer cosas, se motiva a realizarlas. Cuando hay tantas personas realizando soluciones, creamos una sociedad de propuestas y no de quejas que es algo que el país requiere.

Quisiera invitar a las personas que puedan participar en la solución: sean tutores, alumnos, o familiares; esto es una de las vías más agradables para generar cambios. La visión de

no estar solo en esa idea te aporta la fortaleza de seguir contribuyendo a mejorar. Querétaro me ha dado muchas oportunidades, principalmente la capacidad de visualizar un futuro donde las cosas sí mejoran.

Participantes

Tatiana Álvarez Alvarado.
Estudiante de la Licenciatura
en Tecnología del Centro de
Física Aplicada y Tecnología
Avanzada de la UNAM.
Representante del proyecto.

Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales.
Técnico Académico Titular B. del Centro
de Física Aplicada y Tecnología Avanzada
de la UNAM.
Asesor.

Contacto

Tatiana Álvarez Alvarado
Correo:
tatianalvarez@comunidad.unam.mx
tatianalvarez.95@gmail.com

La verdadera
ciencia enseña,
sobre todo, a dudar
y a ser ignorante

Miguel de Unamuno

A 10 AÑOS DE EXPOCIENCIAS BAJÍO

*"A 10 años de Expociencias Bajo,
queda claro que hay talento,
propuesta e iniciativa por parte de
una juventud que ve hacia adelante y
que está consciente de su entorno.
Solo requiere el impulso y
apoyo de la sociedad."*



Mtro. Israel Pérez Valencia

Licenciado en Ciencias de la Comunicación y maestría en Ciencias de la Educación. Docente universitario con más de 20 años de experiencia en asignaturas del área social. Capacitador de empresas en temas de comunicación organizacional. Reportero y columnista. Premio Estatal de Periodismo 2011. Corresponsal en Querétaro de la Agencia Informativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

En México, existen jóvenes de educación media superior y superior con gran creatividad, ingenio y sobre todo, con el conocimiento y la motivación para proponer soluciones a problemas de la sociedad. No obstante, muchos de ellos no logran concretar esas grandes ideas por la falta de espacios que les permitan explotar al máximo su potencial de innovación.

De ahí la importancia de Expociencias Bajío, que desde hace una década ha impulsado a miles de jóvenes a desarrollar iniciativas donde la ciencia y la tecnología son las herramientas que permiten no solo la generación de ideas para solucionar problemas del entorno, sino que además, los proyecta a foros nacionales e internacionales donde ponen en alto el nombre de Querétaro y nuestro país, en áreas como las ciencias exactas y naturales; tecnologías y ciencias médicas; tecnologías y ciencias de la ingeniería; tecnologías y ciencias de los materiales; tecnologías y ciencias agropecuarias; tecnologías y ciencias del medio ambiente, divulgación de la ciencia y mecatrónica.

En una década de Expociencias Bajío, los resultados están a la vista: 12 eventos de competencia científica y tecnológica con la participación de más de mil 325 jóvenes y 422 proyectos de investigación juvenil. El otorgamiento de ocho acreditaciones a la Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías (Femeci), que organizaba INTEL México, 142 acreditaciones a la Expociencias Nacional y 11 a eventos internacionales, desarrollar e impulsar una iniciativa de ley que reformo la Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, misma que busca impulsar, promover y reconocer las actividades de los jóvenes investigadores, la cual fue aprobada en octubre de 2017 por la LVIII Legislatura del Estado de Querétaro, además de los casos de éxito documentados en esta publicación.

10 años de impulsar el desarrollo de ciencia y tecnología en los jóvenes de Querétaro y la región no ha sido una tarea fácil. Un país donde todavía no se asimila que la economía del conocimiento es esencial para nuestro desarrollo en el entorno global y donde los presupuestos

destinados para estos rubros son escasos e insuficientes, requiere iniciativas ciudadanas, como Expociencias Bajío, así como la participación activa de las instituciones educativas, gobierno y empresas.

El educador de ciencia y comediante estadounidense William Sanford Nye (Bill Nye), sentenció: “La ciencia es la clave de nuestro futuro, y si tú no crees en la ciencia, entonces nos estás reteniendo a todos hacia atrás”. A 10 años de Expociencias Bajío, queda claro que hay talento, propuesta e iniciativa por parte de una juventud que ve hacia adelante y que está consciente de su entorno. Solo requiere el impulso y apoyo de la sociedad.

Enhorabuena Álvaro Cerón Hernández y equipo de trabajo de Expociencias Bajío. Por otros 10 años más de éxitos.

Mtro. Israel Pérez Valencia
Twitter: @israelpv73
Autor

La ciencia es
la clave de
nuestro futuro,
y si tú no crees
en la ciencia,
entonces nos estás
reteniendo a
todos hacia atrás

William Sanford Nye

