

Recibido: 06.07.2023 • Aceptado: 10.07.2023

Palabras clave: Comunicación inalámbrica, ciencia potosina, personajes potosinos, investigación en física.

Al andar se hace camino

JOSÉ REFUGIO MARTÍNEZ MENDOZA

flash@ciencias.uaslp.mx

FACULTAD DE CIENCIAS, UASLP



Los dedos se deslizaban sobre la pantalla del celular con una habilidad extraordinaria; entre imágenes de sus redes sociales y mensajes entre sus cuates, Pablo destinaba el tiempo previo al inicio de su clase en uno de los pasillos de la universidad.

Pablo ignora que las bases y el soporte técnico para su utilización remota e instantánea en cualquier parte del mundo se originaron en las aulas donde ahora finca su formación, sigue con atención el curso de sus clases repasando, en su mayoría, a autores con apellidos extranjeros.

Medio siglo media la generación del ambiente que ahora le toca disfrutar a Pablo para su formación. En el mundo del conocimiento, medio siglo es muy poco tiempo, aunque se requirieron más de treinta años para que comenzará a fraguarse ese ambiente de modernidad en la educación basado en la generación de conocimiento que no pudo consolidarse en esos primeros años de vida autónoma de la universidad, lugar donde ahora Pablo transita como uno más de los estudiantes en las centenarias aulas universitarias.

Centrado en las importantes aportaciones actuales de su institución, Pablo continúa utilizando su celular y cree que la existencia de ese aparato proviene de otros lares tal como lo escucha en sus clases. Sin embargo, la base de su operación y la posibilidad de utilizarlo en tiempo real conectado a cualquier parte del mundo, tuvieron su origen en esas aulas en las que ahora se forma, en tiempos en los que la investigación científica

y tecnológica no se practicaba de manera formal en las aulas y en esos otros tiempos donde se iniciaba esta práctica, ahora común.

Así, dos de los aspectos, entre muchos otros, en los que se basa la telefonía celular tuvieron su origen, en el entonces Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí, mientras que su aportación tecnológica, se dio en la ahora Universidad Autónoma de San Luis Potosí, cuando iniciaba el proceso de investigación en su seno.

Estrada, la investigación y la educación en el ICLSLP

Después de la restauración de la República y el reinicio de actividades del Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí, llegaron a sus aulas a participar en las cátedras de la institución profesores que combinaban la cátedra en sí y su trabajo profesional, principalmente médicos y farmacéuticos, en cuyas áreas harían contribuciones importantes que colocarían a San Luis Potosí como una de las ciudades de mayor grado cultural en el país. Si bien poco de estas aportaciones eran llevadas a las aulas, por su naturaleza, algunas de esas contribuciones serían compartidas a los alumnos del Instituto, principalmente en la cátedra de física, la

cual era impartida por Francisco Javier Estrada desde su reapertura en 1867.

La función del Instituto se centraba en la formación de los alumnos, por ello la responsabilidad de los profesores no incluía tareas de investigación, aunque sí las realizaban fuera de la institución. Para sobrevivir, Francisco Estrada trabajaba como farmacéutico y docente en el Instituto. Su labor de investigación, que llegó a ser sobresaliente, no era remunerada y sus productos no le rendirían emolumentos para su sostenimiento, lo que no obstaba para cejar en sus anhelos generar nuevo conocimiento y posibles aplicaciones que fueran aprovechadas en beneficio de la sociedad. Múltiples son sus aportaciones que lo convertirían en el físico mexicano más importante del siglo XIX; si bien su formación fue de farmacéutico, cursó física en la Escuela Nacional de Medicina, de esta manera, con una profesión se ganaba la vida y con la otra satisfizo sus inquietudes investigadoras.

Una característica tendría Estrada como catedrático del Instituto: compartir con sus alumnos en la cátedra de física los resultados de sus investigaciones, realizaba experimentos formativos basados en sus propios desarrollos en varios campos de la física que se conocía en el siglo

Las contribuciones de médicos y farmacéuticos potosinos colocaron a SLP como una de las ciudades de mayor grado cultural del país en el siglo XIX

XIX, principalmente con la electricidad y el magnetismo, brazos derechos de la física en aquella centuria. De esta manera, los alumnos del Instituto vivirían momentos privilegiados, al contar con un catedrático que generaba conocimiento original, a la vez que repasaban los conocimientos generados en otras partes del mundo y que le daban estructura a la física. Momento único en la educación superior en México y precursor de las futuras universidades modernas que se crearían en el país, entre ellas la propia universidad potosina, bajo el carácter de autónoma.

En la década de los setenta decimonónicos, Estrada trabajaba en su gran proyecto: la reproducción del sonido, una de las más importantes aportaciones en el mundo de la física, los cuales comenzaron a ser reconocidos en diferentes partes del mundo, aunque al final, caerían en el olvido. Aportaciones que llevaría al aula para mostrárselos a sus alumnos y hacerlos experimentar con los aparatos que llegó a desarrollar, entre ellos, el innovador y fascinante experimento de enviar señales electromagnéticas a largas distancias, sin utilizar hilos conductores. Era el año de 1882, y el salón de actos del Instituto se convertía en el laboratorio donde se mostraba tremenda proeza; años después, en 1886, Estrada conseguiría la patente para comunicar trenes en movimiento con la estación ferroviaria, dando a conocer así una aplicación de su gran desarrollo: la comunicación inalámbrica. La historia de la ciencia marca que fue hasta 1896 cuando Guillermo Marconi, ingeniero electrónico italiano, patentara esa contribución, pasando por alto la de Estrada, curiosamente, el mismo día en que terminaba el privilegio de diez años dado a Estrada para manejar su descubrimiento.

Estrada hacía partícipes a sus alumnos como parte de su formación y a su vez

aprovechaba su interés, embestidos de ayudantes aligeraban el trabajo con las manos de Estrada que le costaba mucho usarlas en trabajo práctico, debido a su enfermedad, pero que a lo largo de los años había adquirido experiencia en el trabajo manual que requerían sus desarrollos a pesar de su ataxia locomotriz. Estos experimentos fueron realizados en la actual oficina de Rectoría en el Edificio Central de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

El testimonio

Uno de sus estudiantes, recordaba en 1897, al anunciarse el descubrimiento de Marconi de la comunicación inalámbrica y que la prensa local y nacional promovía con loas a su autor, que dicho descubrimiento había sido realizado más de diez años antes por el potosino Francisco Javier Estrada en pleno centro de la ciudad de San Luis Potosí y en el edificio donde profesaba su cátedra de física. Para entonces, el olvido sobre la obra de Estrada y su persona ya hacía acto de presencia, y los motivos deben ser dignos de estudio.

Francisco Gándara, estudiante del curso de física que dictaba Estrada, narra su reacción ante la noticia del experimento de Marconi, asegura que para él no fue nada sorprendente, pues él, al igual que sus condiscípulos, presenciaron la comunicación telegráfica sin hilo conductor, tanto en el aire (en el espacio dice Gándara) como a través de la tierra (refiriéndose a la detección de temblores de tierra). Refiere Gándara que los experimentos con los más mínimos detalles quedaron consignados en los libros en que Estrada apuntaba el resultado de sus grandes estudios. Libro que infructuosamente hemos buscado y que representa un tesoro para la historia de la ciencia y para la historia de nuestra propia cultura.

Lo que me ha sorprendido, y mucho, es que inventos de tanta trascendencia hayan sido descuidados por nuestro Gobierno, ya que las circunstancias del Sr. Estrada le impedían extenderlos y darlos a conocer para honra de la República. Por decoro de la Nación y estímulo de los que al estudio de la ciencia se dedican, de desearse fuera que la Secretaría de Fomento se interesara por proteger a los inventores, acordando primas a los que presentaran descubrimientos interesantes y de grandes resultados prácticos, como son todos los que se deben, e ignorados quedan muchos aún, al sabio electricista D. Francisco J. Estrada.

Gándara sigue recordando las lecciones de Estrada y el orgullo que sentían sus

compañeros al observar experimentos fantásticos de asuntos con los que estaban familiarizándose y, luego ser testigos de la trascendencia cuando veían sus aplicaciones o los aparatos derivados de ellos. Más orgullo, pues su participación era activa, ayudándole a su profesor con los arreglos experimentales y apuntando los registros de sus observaciones y resultados.

Francisco Gándara estuvo en el curso de física de Estrada en 1881, y en 1882 seguía participando en las lecciones que dictaba Estrada, y en los experimentos que junto a sus discípulos realizaban enfascados en el problema que más tarde resolvería y que asegurado y perfeccionado presentó en 1886 a la Secretaría de Fomento, su sistema para comunicar

trenes en movimiento. Así sus primeras pruebas de comunicación sin hilo las realizaría entre 1881 y 1882, en el Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí. Enfatiza Gándara:

Al que esto escribe, discípulo del Sr. Estrada por aquellos años, cúpole en suerte ayudarle en la práctica de sus experiencias, para las cuales por la imposibilidad en que el sabio electricista se encontraba, necesitaba el concurso mecánico de alguien, y ¡cuántas veces me dejó sorprendido del resultado maravilloso de sus ideas que yo ejecutaba sin conciencia! Yo mismo escribí de mi puño y letra la teoría del descubrimiento que hoy como de Marconi se presenta y asenté los experimentos que llevábamos a efecto con magníficos

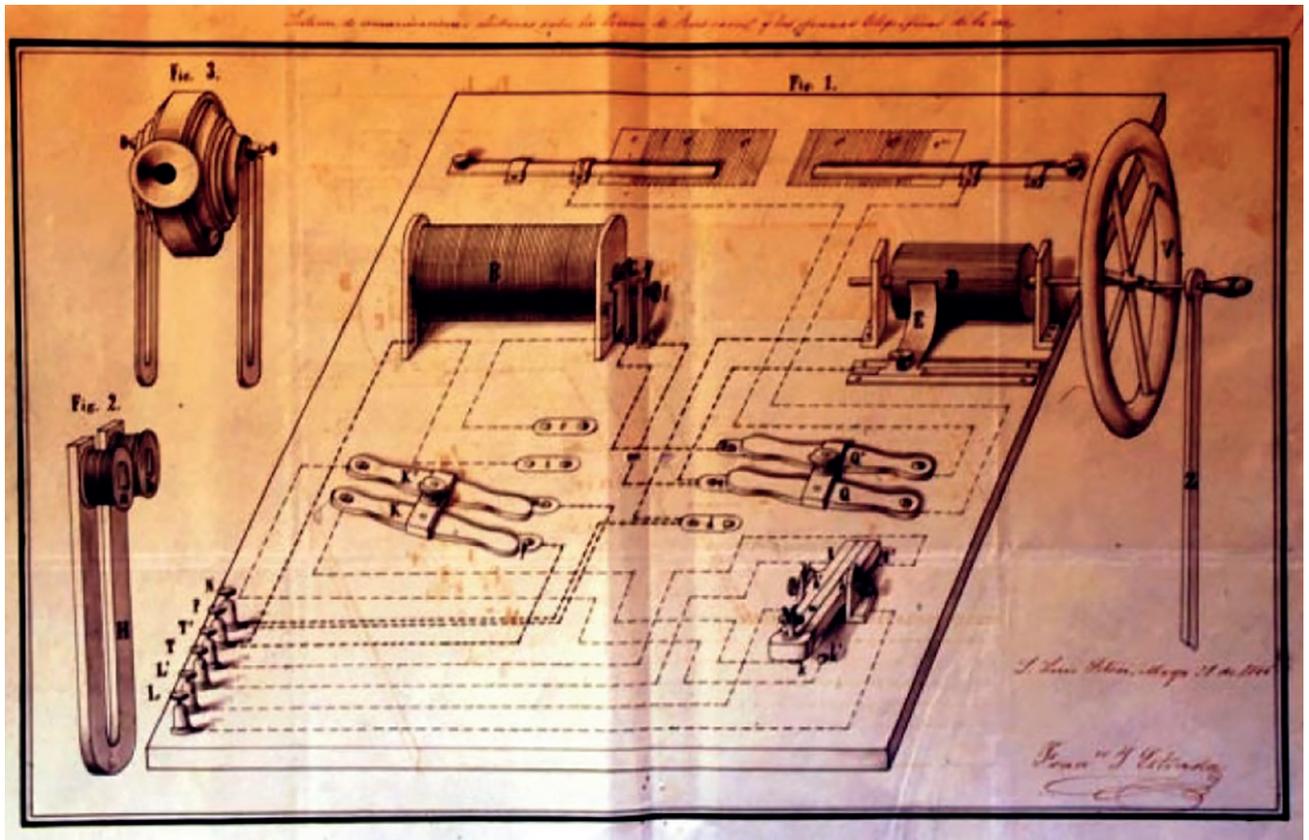


Figura 1. Dibujo del primer sistema de comunicación inalámbrica en el mundo, presentado por Francisco Estrada al Ministerio de Fomento para solicitar su patente para comunicar trenes en movimiento y del cual obtuvo la aprobación el 12 de junio de 1886.

resultados, así como muchísimos de los frutos de la singular ilustración y gran saber del Sr. Estrada" 96.

Quince años después de lo narrado por Gándara, este recordaba los acontecimientos y familiarizado con los resultados de Marconi, comparaba lo reportado por ambos científicos. Recriminaba el desinterés de autoridades gubernamentales por descuido ante las invenciones de gente de valía, desaprovechándose sus estudios para el progreso del país. Gándara se acostumbraba al menosprecio hacia la obra de Estrada y su atribución a otros científicos extranjeros, como había sido el caso de la mayoría de los desarrollos de Estrada, en especial, Gándara recordaba la aplicación de la bobina de inducción a la telefonía, un año después de que Estrada diera a conocer su sistema de telefonía y su micrófono, fue dado a conocer en el extranjero.

Francisco de Gándara se recibió de ingeniero en el Instituto Científico y Literario, cuando hizo estas aclaraciones era un reconocido ingeniero experto en perforación de pozos, fue él quien terminó la construcción de la cortina de la presa de San José.

El 16 de junio de 1886, Francisco Javier Estrada patentó su sistema para comunicar trenes en movimiento, claro sistema de comunicación inalámbrica logrado por primera vez a nivel mundial y que sería la base de una nueva ola de civilización que caracteriza a nuestra moderna sociedad, que, entre muchos de los ejemplos, se encuentra el teléfono celular de Pablo.

Este importante acontecimiento vivido en las aulas del Instituto preparaba el escenario para que setenta años después se comenzara a ser común tener esos ejemplos en las aulas universitarias, ya

convertido el Instituto en una universidad autónoma, donde se continuarían generando aportaciones de valía.

Los aportes desde la autonomía

De los primeros proyectos de investigación científica desarrollados en la Universidad, treinta años después de obtener su autonomía, se encuentran los proyectos de energía nuclear de altas energías, enfocadas en el estudio de los rayos cósmicos y el proyecto tecnológico asociado: el diseño y construcción de cohetes, vehículos suborbitales, que sería conocido posteriormente como Cabo Tuna.

El estudio de la radiación cósmica puede considerarse el primer proyecto de investigación como tal que se realizaría en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, donde se construiría una cámara de niebla y su control electrónico automático. Estas aportaciones colocaban rápidamente a la UASLP en el escenario mundial en esa área de la ciencia.

Así, en la década de los cincuenta del siglo XX, la Universidad contaría por primera vez con un investigador con grado de doctorado que tendría como función

realizar labores de investigación de tiempo completo en la universidad, gracias a una beca obtenida como investigador del Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC); de esta manera, la universidad contó con un catedrático de tiempo completo, cuyo tiempo destinado a la docencia se complementaba con el resto del tiempo que ocupaba para la investigación, la UASLP cubría el salario como catedrático de física y el INIC su tiempo dedicado a la investigación.

Ahora, de manera natural se compartirían los logros en física nuclear generados en la institución, en la propia formación de los estudiantes de física, tal como Estrada lo haría, bajo otra estructura, en los tiempos de Instituto.

La electrónica de control automático de la cámara de niebla fue una contribución mundial que sería utilizada en procesos de automatización, una década después, en la cual el grupo potosino liderado por Gustavo del Castillo tendría una aportación importante, así como el sistema para el registro de fotografía ultra rápida requerida en el sistema de la cámara de niebla desarrollada en la UASLP. Estos

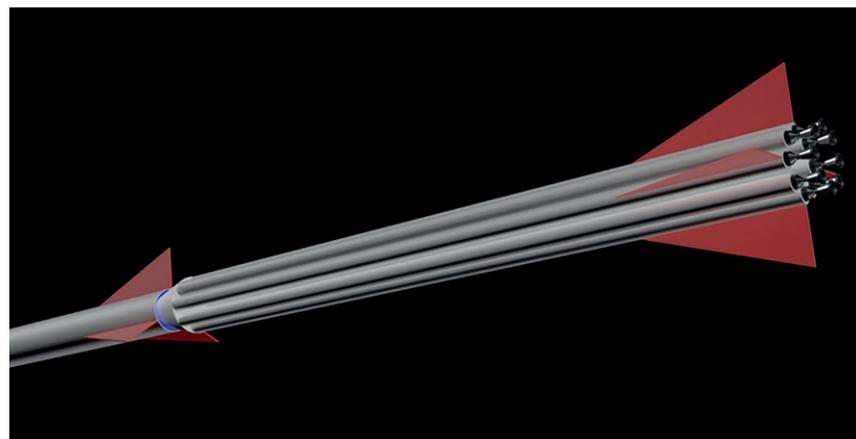


Figura 2.

Sistema de motores adyacentes al motor principal, combinado propulsores de combustible sólido y líquido, como consecuencia de los diseños de vehículos suborbitales de tres etapas en Cabo Tuna en 1967, implementados por Juan Fernando Cárdenas.

Es doctor en ciencias por el Instituto de Física de la UASLP, en donde es profesor investigador y trabaja en los proyectos "Estudio de moléculas orgánicas e inorgánicas embebidas en materiales vitreos" y "Enseñanza y comunicación pública de la ciencia", entre otros.



sistemas se convirtieron posteriormente en la base de sistemas de adquisición de información en sistemas de medición. Sistemas ahora de uso común justo en la telefonía celular.

Lograr la comunicación instantánea, en cualquier parte del mundo, requiere de los satélites artificiales para comunicación que son colocados en órbitas geoestacionarias por grandes vehículos espaciales que comenzaron a surcar el espacio exterior a fines de la década de 1950 y que conformara la llamada época espacial que ahora caracteriza a nuestras sociedades. En esa época comenzó a desarrollarse en la UASLP la construcción de pequeños cohetes de combustible sólido, lo que de cierta manera llevaba de la mano los trabajos de investigación en la UASLP con las grandes potencias. A pesar de lo modesto de sus aportaciones, significó una oportunidad para colocar a la UASLP y al país en este nuevo mundo creado por las investigaciones espaciales, lo cual por desgracia no ocurriría por diversos factores.

Sin embargo, uno de los importantes desarrollos que serían el sello de los cohetes de nueva generación, desarrollados en la década de 1990, y que ahora, son los modelos de esos cohetes que colocan satélites artificiales de diversas funciones orbitando la tierra y que permite a Pablo utilizar su celular conectado a cualquier parte del mundo, fue planteado en la UASLP.

En 1967, Juan Fernando Cárdenas diseñó un novedoso sistema de motores de combustible sólido que rodean a un motor central de combustible líquido. Por primera vez en el mundo se planteó este sistema que no logró construirse por completo, pero tiempo después ostentó esos grandes cohetes que ahora son comunes en los frecuentes lanzamientos de sistemas de comunicación.

Por desgracia, el programa de diseño, construcción y lanzamiento de cohetes, así como sus proyectos asociados para contar con mejores sistemas de propulsión no prosperaron en la UASLP ni en el país. Paradójicamente, estas aportaciones generadas en la UASLP, en su época de Instituto y en su época de autonomía, no fueron aprovechadas en el país, fueron depositadas en el olvido de tal forma que para Pablo y sus compañeros no forman parte de la información histórica del cuerpo de conocimientos en donde sí aparecen esas contribuciones, con otros nombres como sus generadores y desarrollados en otras partes del mundo.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí tiene una rica historia en el campo de la investigación científica, tanto en su época de Instituto como en la transición a universidad autónoma, con un camino complicado que postergó hasta la década de 1950, la institucionalización formal de la investigación en su estructura académica y que ahora es una de sus fuertes

cartas de presentación que coadyuva a la formación de los recursos humanos que ingresan a la UASLP en busca de una formación de calidad. 

Referencias bibliográficas:

- Martínez Mendoza J. R. (2010). *Cabo Tuna, una aventura espacial en San Luis Potosí, Museo de Historia de la Ciencia de San Luis Potosí*, Ed. José Refugio Martínez Mendoza, pp.125, mayo.
- Martínez Mendoza J. R. (2021). *El inventor de la comunicación inalámbrica*, Francisco Javier Estrada. San Luis Potosí.
- Martínez Mendoza J. R. (2021). *El padre de la física potosina*, Gustavo del Castillo y Gama. San Luis Potosí.
- Martínez Mendoza J. R. (2012) San Luis Potosí, cuna de la experimentación espacial en México, *Ciencia y Tecnología Aeroespacial en América Latina*, Somecyta pp. 1-4.
- Martínez Mendoza J. R. (2017). *La historia desconocida de la comunicación inalámbrica*, Boletín de la Sociedad Mexicana de Física. 31(2), pp. 91-94.
- J. L. Morán-López y J. R. Martínez (2020). El desarrollo de la física en San Luis Potosí, Parte 1, De la época colonial a la institucionalización de la física, *Boletín de la Sociedad Mexicana de Física*, 34(3), pp. 101-109.