

CINCO PREGUNTAS CON EL M. C. GABRIEL PALACIOS SERRANO

Fuentes de haz: La primera etapa en un acelerador de partículas

El punto de partida de cualquier acelerador de partículas es la fuente del haz. La fuente produce las partículas que se aceleran en un acelerador de partículas. Es por eso que esta juega un papel muy importante en los parámetros del haz, como lo es la emitancia (el área del espacio fase del haz). Los haces de electrones pueden ser producidos vía efecto fotoeléctrico o termiónico en **pistolas de electrones** y los haces de iones (protones, H, etc.) usualmente son generados por resonancia de ciclotrón de electrones (ECR por sus siglas en inglés) [1].

¿Te puedes presentar?

Mi nombre es *Gabriel Gerardo Palacios Serrano*. Tengo mi licenciatura en Física por la Universidad Autónoma Metropolitana (campus Azcapotzalco, México). Y obtuve mi maestría en Física por la universidad Old Dominion (U.S.A). Para mi doctorado cambié al departamento de ingeniería donde mi salud física y mental al igual que mi GPA (Promedio de grado) han mejorado y actualmente estoy por terminar mi doctorado en ingeniería eléctrica y computacional. Tuve la suerte de participar en el programa de “Estancias de Verano Científicas en Laboratorios Experimentales en Física de Altas Energías en el Extranjero” [2] organizados por la División de partículas y campos de la sociedad Mexicana de Física y ser seleccionado para asistir al Thomas Jefferson National Accelerator Facility (JLab) [3] en el 2013, donde me ofrecieron la oportunidad para realizar un doctorado y una posición de investigador asistente en el grupo del inyector en el 2015.

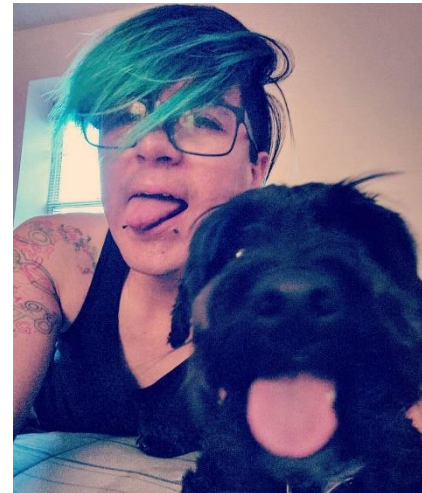


Figura 1. Gabriel y Chucho. Gabriel pinto su cabello del mismo color que el filtro de Wien.

¿Puedes contarnos sobre tu instituto y tu tema de investigación?

Trabajo en JLab. Este es un laboratorio nacional, fundado por el departamento de energía de Estados Unidos que posee un acelerador de partículas y se encuentra en el estado de Virginia. JLab se enfoca en estudio de la naturaleza subatómica de partículas y las fuerzas fundamentales mediante la colisión de electrones a altas energías contra blancos de diferentes materiales para estudiar el producto de estas colisiones. JLab tiene un gran número de grupos que son responsables de diferentes secciones del acelerador. Yo formo parte del grupo del inyector, bajo la tutela del Dr. *Carlos Hernández García*. Este grupo se encarga del diseño, producción y supervisión de la primera parte del acelerador, conocida como el inyector o **pistola de electrones**, también llamada **pistola fotoeléctrica**. En ella un haz de electrones es generado mediante el efecto fotoeléctrico cuando un láser muy brillante ilumina un semiconductor polarizado en condiciones del ultra vacío. Mi tema de investigación se enfoca en el diseño, simulación y prueba de algunos de los componentes de la **pistola de electrones**. Esto permite operar la pistola con un potencial eléctrico de -200 kV sin que ocurra emisión de campo durante la producción de electrones polarizados [4]. Además, estoy desarrollando un trabajo similar en otro dispositivo llamado Filtro de Wien con espín rotatorio [5] para hacerlo compatible con las mejoras futuras en el haz, ¡genial!

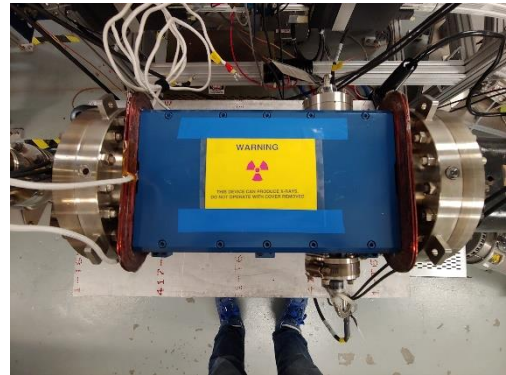


Figura 2. El test del Wien filter para un setting de 200 keV en el Upgrade Injector Test Facility (UITF). El grupo del inyector lo pinto azul para que combinara con el cabello de Gabriel.

¿Por qué elegiste este tema de investigación?

No lo elegí, lol. Leí en un lugar que aún para personas con doctorado, es poco común que elijan sus propios problemas científicos para investigar. Lo cual es el objetivo final, ¿cierto?... No me estoy quejando de ello, sin embargo, hasta ahora, me he dado cuenta de que desde siempre he querido ser investigador y trabajar en el campo de la física de aceleradores, tengo una gran motivación y he empezado a ganar experiencia, he podido resolver los problemas y preguntas que los expertos me han presentado. Al principio realizaba

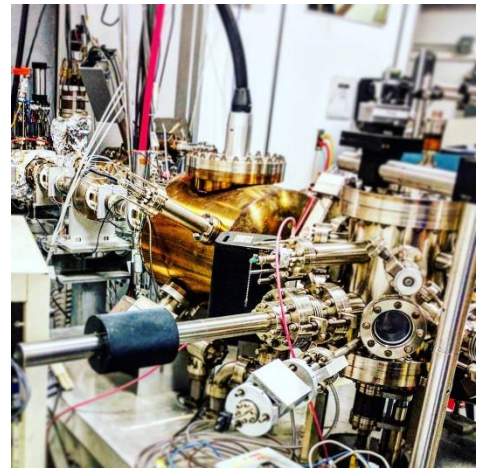


Figura 3. La pistola de electron del t JLAB's UITF.

investigación en fotocátodos, sin embargo, eso cambió y ahora se me dió la oportunidad de trabajar en el tema que estoy desarrollando, y todo indica que el impacto de mi trabajo en esa área es más valioso. Además, disfruto mucho más, ya que me permite trabajar directamente con los dispositivos, al igual que hacer simulaciones y análisis de datos.

Actualmente, ¿Cuál es el mayor reto que has encontrado en tu trabajo?

Esto puede sonar algo pretensioso, sin embargo, ya que estoy por terminar mi doctorado, los retos son principalmente técnicos. Creo que la parte más complicada es tener acceso al haz en el acelerador para tomar datos. No me malinterpreten, llegar hasta este punto es por mucho el mayor reto al que me he enfrentado. El proceso de aprendizaje estuvo lleno de momentos complicados, donde se puso a prueba mi temple repetida veces. Sin embargo, el apoyo de los miembros de mi equipo y en particular de *Carlos*, ha hecho de cada reto una experiencia enriquecedora y me ha ayudado a renovar mi confianza y redoblar mis esfuerzos en el trabajo. Si necesito elegir un reto, diría que aprender “machine learning” y lidiar con las perspectivas de mi carrera son los grandes retos que tengo en este momento.

¿Cuál piensas que sea el futuro de tu área de investigación?

“Machine learning”, ¡sin duda! Estamos teniendo esta experiencia en el JLab, donde los seminarios, apoyos y proyectos se están enfocando en discutir la posibilidad de su implementación en el área. Desde mi experiencia, se requiere tanto de análisis de datos, reconocimiento de patrones y automatización, que parece natural su aplicación en el área de aceleradores. Particularmente viendo el gran éxito que sus aplicaciones han tenido en otras áreas de investigación y en la industria. También pienso que las aplicaciones en Física Medica seguirán siendo una parte importante, por lo menos por un buen rato, y sobre todo tomando en cuenta la crisis de salud que estamos enfrentando en el 2020.

Referencias

[1] R. Scriven, *Electron and ion sources for particle accelerators*, CERN-2006-002, 2003.

[2] Estancias de Verano Científicas en Laboratorios Experimentales en Física de Altas Energías en el Extranjero

<https://sites.google.com/site/concursoveranosextranjero/>

[3] JLab main page <https://www.jlab.org/>

[4] G. Palacios-Serrano et al, Review of Scientific Instruments **89**, 104703 (2018).

[5] J. M. Grames et al. Phys. Rev. Accel. Beams, vol. **7** 042802 (2004).