

# “Egresados del TEC deben crear

## las nuevas empresas de alta tecnología del país”

**Marcela Guzmán O.**  
Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
maguzman@itcr.ac.cr

**H**ace más de 20 años, Juan Scott Chaves Noguera se fue, junto con su madre y tres hermanas menores, para los Estados Unidos. Cursaba entonces el primer año de la carrera de computación en la Universidad de Costa Rica. El motivo del viaje fue que su madre había recibido una beca del CONICIT para hacer una maestría en matemática en Charleston, Carolina del Sur.

El primer año que estuvieron allá, Juan Scott tuvo que trabajar para ayudar con los gastos de la casa y posteriormente trabajaba y estudiaba, mientras su madre terminaba la maestría y sacaba el doctorado en matemática.

La terminación de los estudios de su madre les permitió a los cuatro hermanos poder seguir estudiando. Este investigador, de la Escuela de Ingeniería en Electrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), cuenta la anécdota de que los cuatro entraron a la universidad al mismo tiempo, un hecho que llamaba la atención de sus profesores y compañeros y que les permitió a los cuatro trabajar en equipo.

Años más tarde, esta circunstancia daría sus frutos ya que su hermana, Sindy Chaves, microbióloga, fue una especial colaboradora en las investigaciones de Juan Scott.

En el año 2001 la familia se trasladó a California, donde los cuatro hermanos continuaron estudiando y sacaron el bachillerato al mismo tiempo. Entonces sucedió otro hecho curioso: fue su madre quien les entregó el título a los cuatro, pues para entonces ella era profesora en esa universidad.

Juan Scott Chaves se graduó como ingeniero en computadores; luego sacó una maestría en ingeniería eléctrica con énfasis en nanotecnología y comenzó a trabajar en la Universidad de California en Long Beach, como profesor e investigador.

Tiempo después el profesor Chaves casó con una costarricense y tuvieron un hijo de nombre Allan, que hoy tiene poco casi tres años. Su esposa regresó al país y no quiso volver a los Estados Unidos, por lo que Juan Scott tomó la decisión de regresar a Costa Rica para estar cerca de su hijo.

### En el TEC

Desde el principio le aconsejaron que buscara trabajo en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, donde tendría una mejor oportunidad de aplicar sus conocimientos en nanotecnología; y el TEC, efectivamente, le abrió la puerta.

Juan Scott Chaves, quien hoy tiene 37 años, cuenta que cuando decidió regresar, se dijo: “Si Allan no puede estar en Estados Unidos, yo me voy a Costa Rica para colaborar en hacer un mejor país para él, para que tenga más opciones”. Y agrega: “Somos parte de un ecosistema, no somos islas, y todo lo que hacemos afecta a los demás”.

Chaves considera que el TEC tiene un gran potencial, con la ventaja estratégica de que es pequeño y joven y “puede esculpir la forma en que va a proyectarse”. Agrega, además, que ya existe en la institución un grupo que comparte seguir adelante con el tema de la nanotecnología —que es su campo— además de que, como universidad estatal que es, el TEC tiene una responsabilidad frente al país.



Piensa que la investigación no puede ser una manera de justificar el tiempo en la institución y que el conocimiento generado debe transferirse a la sociedad. El TEC, dice, ha tratado de mantener en niveles altos la investigación, pero es muy importante hacer escalamientos, por un sentido de responsabilidad frente al pueblo.

Sobre su llegada a Costa Rica y al TEC, afirma que no fue por accidente, sino más bien una oportunidad que se le presentó y frente a la cual tiene una responsabilidad.

A sus estudiantes les dice que son privilegiados, porque en ninguna otra universidad encuentran las condiciones que les da el TEC a quienes estudian electrónica o mecatrónica. Considera a esta institución como el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) de Costa Rica, una universidad difícil, selectiva con carreras más duras.

Y por ello, está convencido de que los egresados del TEC deben crear las nuevas empresas de alta tecnología del país y que cuando entiendan que pueden hacerlo van a lograr lo que quieren. El TEC es la universidad que más tecnología puede crear y para ello no es necesario ser grandes sino eficientes.

Sin embargo, cuenta que lo más difícil de su regreso a Costa Rica ha sido tener que enfrentarse a la tramitología, experimentar que un trámite vital puede tardar cinco meses en ejecutarse.

## Investigación en nanotecnología

Juan Scott Chaves narra cómo llegó, por necesidad, al campo de la nanotecnología. Al iniciar su posgrado, en el 2004, y como cualquier estudiante latino, necesitaba trabajar. Se enteró de que una profesora tenía *grants* de la National Science Foundation (NSF) por casi un millón de dólares para crear un programa de estudios en nanotecnología, denominado Nanotechnology Undergraduate Education (NUE). Los otros fondos provenían de la Oficina de las Fuerzas Armadas para la Investigación (Army Research Office), para desarrollar circuitos integrados más rápidos y más estables a fin de mejorar la vida de los soldados en combate.

Habló con la profesora, quien lo primero que le preguntó fue si tenía experiencia en nanotecnología. Le tuvo que decir que no sabía nada y, a pesar de ello, la investigadora le pidió que regresara en un mes.

Cuenta Juan Scott que en ese mes leyó todo lo que pudo sobre el tema, que no era mucho porque el área aún estaba en una etapa embrionaria. La cúspide de la ola, indica, es precisamente ahora. Cuando regresó a hablar con la profesora ella le volvió a hacer la misma pregunta, y esta vez él le contestó: “Sé lo suficiente para trabajar con usted”.

Así inició su maestría, que más bien llegó a ser casi un doctorado, pues debía elaborar constantes reportes de investigación a la NSF y a las Fuerzas Armadas.

Como el campo de la nanotecnología apenas comenzaba, el grupo debía investigar sobre la forma de lograr la estabilidad del material, limpiarle las impurezas de hierro. Y todo lo que hacían rompía la estructura del nanotubo. Con la colaboración de su hermana Sindy, lo lograron mediante el uso de bacterias. Y eso lo llevó a descubrir muchas otras cosas, por ejemplo que la nanotecnología funciona como material antimicrobial. Esos estudios permitieron la generación de una patente y tres procesos más de patentamiento que están en marcha, entre ellos el de una bacteria.

De esa experiencia, hoy Juan Scott puede afirmar que “la propiedad intelectual está en los malabares”, no en el resultado final de la investigación. Y recuerda un proverbio japonés que dice que “no se trata de hasta dónde tenga que llegar usted, sino de saber disfrutar el viaje”.

De esa investigación, cuenta, nació el famoso chip semejante a un transistor simple con un nanotubo, que funciona en *on* y *off*. Se trata de ciencia muy básica, lo que se quería era recrearla con un nanotubo y aunque esto ya se había hecho, la novedad

estuvo en que se hizo a un costo muy bajo, con una impresora de inyección de tinta de escritorio, común y corriente.

Y sobre el proceso de investigación, Chaves afirma que este se logra de manera importante a partir de conversaciones, del intercambio con otros investigadores. Un ejemplo de ello fue la experimentación con bacterias, gracias a la profesión de microbióloga de su hermana.

Por eso, trata de inculcar en sus estudiantes que no deben depender solo de lo que les dice el profesor y que deben innovar; “el proceso de investigación lo crean los estudiantes, no el profesor”, afirma.

En relación con la docencia, esta es, en su opinión, la esencia de la universidad. “Sin estudiantes no existe universidad, estamos en función de ellos.” Agrega que la universidad es una fábrica de conocimientos que requieren ser transmitidos y que la docencia va de la mano con la investigación; los estudiantes son los que van a cargar el estandarte.

Chaves está convencido de que cuando se cree la primera empresa de nanotecnología en el país, esta va a estar liderada por estudiantes del TEC y ellos van a hacer cambios en la sociedad.

## Reactor de alta presión

En estos momentos, Juan Scott Chaves y sus alumnos están desarrollando un reactor de alta presión para fabricar nanotubos de carbón monocapa. El aparato se basa en dos motores de motocicleta para que el reactor sea de bajo costo.

Para hacer nanotecnología se requiere de vacío, alta presión y alta temperatura, explica. Y todo es caro. Entonces están aprovechando los motores de motocicleta que generan vacío y presión y a los cuales se les agrega alta temperatura. Ese funcionamiento permite hacer nanotubos de carbón.

Las primera meta de Juan Scott Chaves es consolidar el laboratorio de nanotecnología del TEC, ya muy avanzado, con personal capacitado. Además, planea iniciar estudios de doctorado en el 2012, para lo cual piensa hacer un año de cursos en Estados Unidos y el proceso de investigación en el TEC, a fin de que el conocimiento quede en el país “y para probar que los costarricenses tenemos capacidad de hacer experimentos de punta”.

### Premio de Tecnología Clodomiro Picado Twilight

En el año 2010, Juan Scott Chaves Noguera fue distinguido por el Gobierno de Costa Rica con el Premio Nacional de Tecnología, por su trabajo de investigación “Nuevo enfoque para la creación de capas finas e interconectores utilizando nanotubos de carbono de pared simple, tecnología de inyección y bacterias”.

Este premio lo otorgan anualmente el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes, a los mejores trabajos de investigación original que realicen y den a conocer, individualmente o en forma colectiva, ciudadanos costarricenses en el campo de la investigación tecnológica.