



Universidad de Groningen, donde varios estudiantes del TEC han realizado pasantías aplicando sus conocimientos de ingeniería. **Foto: Tomada de [Wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Groninger_University.jpg)** [1]

## Expertos en Países Bajos valoran el aporte y capacidad ingenieril de pasantes del TEC

12 de Septiembre 2017 Por: [Johan Umaña Venegas](#) [2]

**Un sistema robótico que analiza a detalle las capacidades visuales de los insectos y una megaplataforma que transformará a electricidad la energía de las olas** son algunas de las investigaciones en las que estudiantes del **[Tecnológico de Costa Rica \(TEC\)](#)** [3] han colaborado como pasantes en la [Universidad de Groningen](#) [4], Países Bajos.

Estas visitas han servido para que los estudiantes de Electrónica y Mecatrónica del TEC fortalezcan sus proyectos de graduación, a la vez que han cooperado con los desarrollos científicos en los que han participado, gracias a su “entusiasmo” y “capacidad ingenieril”, en palabras de los investigadores en Groningen.

A continuación, se reproducen sendas **entrevistas con Doekele Stavenga, del proyecto *Goniometric Robotic Apparatus for Compound Eyes (Grace)*, y Jesús Barradas, de Ocean Grazer** [5].

Al final encontrará una lista de los estudiantes del TEC que han participado en esta serie de pasantías en Groningen.

## **Doekele Stavenga: ‘Su buena preparación y conocimiento en ingeniería fueron de mucho provecho’**

### **¿Puede explicar el proyecto Grace? ¿Cuál es el propósito y cómo puede beneficiar el desarrollo de la visión computacional y la robótica en general?**

El objetivo del proyecto es caracterizar cuantitativamente la forma en que los sistemas visuales analizan el mundo circundante. El ojo humano, que es de un solo lente, tiene centralmente una agudeza visual alta, pero en la periferia la agudeza visual es mucho peor.

Esta variación en la resolución visual a través del ojo es extrema en depredadores como los halcones; pero en animales presa, como los conejos, la agudeza visual es bastante uniforme.

Una situación similar ocurre con los insectos, aunque sus ojos están contruidos de manera muy diferente: tienen ojos compuestos constituidos por numerosas unidades idénticas, llamadas ommatidia (ojos pequeños). Los depredadores, como la mantis religiosas y las libélulas, tienen una gran agudeza especialmente en la dirección hacia delante y la visión gruesa hacia los lados y hacia atrás, pero las mariposas tienen sólo un gradiente de agudeza menor a través del ojo.

Al estudiar cuantitativamente la variación en la resolución espacial aprenderemos más acerca de las propiedades visuales espaciales de un animal y entonces podremos entender mejor lo que es crucial para el comportamiento y la supervivencia del dueño de esos ojos. Esto también proporcionará información relevante en cuanto a lo que es importante para la detección óptima de los detalles espaciales en el medio ambiente; y por lo tanto será beneficioso para los sistemas de visión en la robótica.

### **¿En qué estado de desarrollo se encuentra este proyecto?**

El hardware del sistema está completo y funcionando. Varios estudiantes han contribuido al desarrollo del software necesario para la automatización de la configuración experimental. El proyecto está muy cerca de la fase prevista de inicio del mapeo semiautomático de los ojos de moscas y mariposas.

### **¿Cuáles son los principales retos del proyecto?**

La conexión del sistema goniométrico motorizado al microscopio para detectar y utilizar los fenómenos ópticos que caracterizan los ejes visuales de los ommatidia, fue un desafío mucho

mayor de lo esperado. El aparato se ha vuelto bastante complicado ya que los ojos de los insectos son muy pequeños y los fenómenos ópticos requieren ajustes a una escala micrométrica fina. Tener esto bajo control ha sido una tarea considerable, pero se ha resuelto satisfactoriamente, gracias a los dedicados esfuerzos de los estudiantes.

### **¿Cuáles son los resultados finales que esperan alcanzar?**

Mapearemos la distribución de los ejes visuales de varias especies de insectos, en una diversidad de familias de insectos. Los resultados se comunicarán a los biólogos interesados, así como a los informáticos que trabajan en sistemas de visión, mediante la publicación de los datos en revistas científicas y en un sitio web especial.

### **¿Cuál ha sido el rol de los estudiantes del Tecnológico de Costa Rica en el proyecto Grace?**

Como se mencionó anteriormente, el aporte de estudiantes talentosos y trabajadores ha sido crucial para el desarrollo del sistema de trabajo. Su buena preparación y conocimiento en ingeniería fueron de mucho provecho para resolver varios problemas experimentales.

### **¿Cómo fue la experiencia de trabajar con estudiantes de Costa Rica en este proyecto?**

Los estudiantes estaban muy motivados y dedicados a realizar un trabajo excelente. Se tomó a menudo algún tiempo para adoptar a los objetivos científicos del proyecto, pero su preparación en un instituto de enseñanza de ingeniería fue muy valiosa. Las habilidades de comunicación (en inglés) fueron en general adecuadas y generalmente mejoraron durante el período de la estancia.

### **¿Cuál ha sido el aporte particular de los estudiantes del Tecnológico de Costa Rica para los proyectos de investigación desarrollados en Costa Rica?**

La investigación científica a menudo se basa en el desarrollo de instrumentos avanzados, su control informático y capacidades de procesamiento. El aporte activo y la creatividad de colaboradores tecnológicamente capacitados es por lo tanto vital para una investigación exitosa y novedosa.



Doekele Stavenga es doctor de la Universidad de Groningen y es profesor/investigador de Biofísica de ese centro de estudios. También ha colaborado en distintos centros de investigación en Australia, Japón, Estados Unidos, Israel y varios países de Europa.

La presente entrevista se desarrolló por medio de correo electrónico, en inglés.

## **Jesús Barradas: 'Los estudiantes del TEC pueden aportar una visión diferente a los problemas que tenemos'**

**Puede detallar más sobre el proyecto Ocean Grazer, ¿cuál es su finalidad y cómo puede beneficiar el desarrollo de energías limpias en el mundo?**

El Ocean Grazer (OG) es una plataforma de recolección de energía oceánica, cuya principal fuente es a partir de un convertidor de energía undimotriz (u olamotriz). Este convertidor es capaz de extraer energía de un rango de diferentes tipos de olas y cuenta con un sistema de almacenamiento. Estas cualidades específicas del convertidor del OG pueden ser de gran ayuda potencialmente para ayudar a balancear las fluctuaciones en la demanda de energía eléctrica (<http://oceangrazer.com/> [6]).

**¿Cuál es el nivel de avance de este proyecto?**

El proyecto se encuentra en etapa de desarrollo y validación. En la Universidad de Groningen (RUG) estamos desarrollando diferentes modelos matemáticos para validar el concepto y las eficiencias de los diferentes subsistemas. Actualmente, contamos con dos prototipos a escala, uno para hacer pruebas sobre un sistema de bombeo desarrollado por nosotros y el segundo para probar la extracción de energía por medio de flotadores.

**¿Cuáles son los principales retos que han enfrentado y esperan enfrentar?**

Existen muchos retos conectados con este proyecto, pero el principal en mi opinión es llegar a

desplegar el Ocean Grazer en aguas profundas. Para llegar a ese punto primero necesitamos seguir haciendo pruebas con prototipos a escala y eventualmente con un prototipo en el mar. También existen otros retos en términos de control, operación, mantenimiento, supervivencia y la conexión de la plataforma a la red eléctrica.

### **¿Cuáles son los resultados finales que esperan alcanzar?**

La meta final sería tener un Ocean Grazer en el mar en aguas profundas.

### **¿Cuál fue el papel de Jenifer Brenes (estudiante pasante del TEC) en Ocean Grazer?**

Varios estudiantes de la RUG han hecho sus proyectos de *Bachelor* y *Master* en temas relacionados con el Ocean Grazer. En particular, Jenifer realizó pruebas en uno de los prototipos con la finalidad de cuantificar la energía extraída por el convertidor y compararla con respecto al contenido energético de la ola.

### **¿Cómo fue la experiencia de trabajar con una estudiante costarricense en el proyecto?**

Fue una buena experiencia, ya que siempre es interesante ver la percepción que la gente que no está involucrada tiene sobre los problemas. Jenifer se encargó de utilizar una técnica que se llama PIV (Digital Particle Image Velocimetry [7]), la cual usan nuestros colegas de un grupo de biología, lo cual fomentó la cooperación no solo internacional sino entre dos grupos de la RUG.

### **¿Cuál aporte particular pueden ofrecer los estudiantes del Tecnológico para los proyectos de investigación que se desarrollan en la Universidad de Groningen?**

Creo que los estudiantes del TEC pueden aportar una visión diferente a los problemas que tenemos.



Jesús Barradas es mexicano egresado del Tecnológico de Monterrey - Campus Puebla. Obtuvo la maestría en la Universidad Tecnológica de Eindhoven, Países Bajos, y el doctorado en la Universidad de Aalborg, Dinamarca. Más información: <https://www.linkedin.com/in/jj-barradas-berglind-a522ba140/> [8]

Esta entrevista fue desarrollada por medio de correo electrónico.

Estudiantes que han participado en pasantías en la Universidad de Groningen:

- Juan Padilla, Enteg, para el estudio de robots con características flexibles. Vea: [Alumno de Mecatrónica se encuentra en Países Bajos para investigar cómo perfeccionar el control de robots](#) [9]
- Jimmy Andrés Vargas, proyecto Grace, para estudiar y aplicar las características especiales de la visión de artrópodos. Vea: [Proyecto de graduación estudia ojo de la mariposa](#) [10].
- William Retana, proyecto Grace. Vea: [Estudiante de Electrónica viajará a Holanda para ayudar con escáner a estudiar ojo de la mariposa](#) [11].
- Jenifer Brenes, proyecto [Ocean Grazer](#) [5], que busca utilizar la energía de las olas para producir electricidad. Vea: [Ingeniera tica dejará su marca en megaproyecto para producir electricidad en medio del océano](#) [12].
- Mariana Guzmán, proyecto Grace. Vea: [Estudiante de Electrónica viaja a Holanda para colaborar con escáner robótico que analiza los ojos de artrópodos](#) [13].

---

**Source URL (modified on 04/10/2018 - 09:00):** <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/node/2303>

#### Enlaces

[1] <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/Groningen.University.jpg>

[2] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/users/johan-umana-venegas>

[3] <https://www.tec.ac.cr/>

[4] <http://www.rug.nl/?lang=en>

[5] <http://www.oceangrazer.com/>

[6] <http://oceangrazer.com/>

[7] [https://en.wikipedia.org/wiki/Particle\\_image\\_velocimetry](https://en.wikipedia.org/wiki/Particle_image_velocimetry)

[8] <https://www.linkedin.com/in/jj-barradas-berglind-a522ba140/>

[9] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2017/05/18/alumno-mecatronica-se-encuentra-paises-bajos-investigar-perfeccionar-control-robots>

[10] <http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=content/proyecto-de-graduaci%C3%B3n-estudia-ojo-de-la-mariposa>

[11] <http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=content/estudiante-de-electronica-viajara-holanda-para-ayudar-con-escaner-para-estudiar-ojo-de-la>

[12] <http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=content/ingeniera-tica-dejara-su-marca-en-megaproyecto-para-producir-electricidad-en-medio-del>

[13] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2017/03/17/estudiante-electronica-viaja-holanda-colaborar-escaner-robotico-analiza-ojos-artropodos>