



GUILLERMO FEDERICO  
CARBAJAL COURTIÉ

Dr. Ing.



[carbajal@fing.edu.uy](mailto:carbajal@fing.edu.uy)

SNI

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información

Categorización actual: Iniciación (Activo)

Fecha de publicación: 01/06/2026

Última actualización: 06/05/2026

## Datos Generales

### INSTITUCIÓN PRINCIPAL

Universidad de la República/ Facultad de Ingeniería / Instituto de Ingeniería Eléctrica / Uruguay

### DIRECCIÓN INSTITUCIONAL

Institución: Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Sector Educación Superior/Público

Dirección: Julio Herrera y Reissig 565 / 11300

País: Uruguay / Montevideo / Montevideo

Teléfono: (05982) 711 09 74

Correo electrónico/Sitio Web: [carbajal@fing.edu.uy](mailto:carbajal@fing.edu.uy) [iie.fing.edu.uy](http://iie.fing.edu.uy)

## Formación

### Formación académica

#### CONCLUIDA

#### DOCTORADO

##### Doctorado en Ingeniería (Ingeniería Eléctrica) (2018 - 2025)

Universidad de la República - Facultad de Ingeniería, Instituto de Ingeniería Eléctrica, Uruguay

Título de la disertación/tesis/defensa: Single-Image Blind Motion Deblurring: Bridging Blur Formation Models with Data-Driven Learning

Tutor/es: Pablo Musé, José Lezama

Descripción del título obtenido: Doctorado en Ingeniería Eléctrica

Obtención del título: 2025

Sitio web de la disertación/tesis/defensa: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/49934>

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay

Palabras Clave: Restauración de imágenes. Deblurring. Computer Vision Image Restoration Motion Blur Deep Learning

#### MAESTRÍA

##### Maestría en Ingeniería Eléctrica (2010 - 2013)

Universidad de la República - Facultad de Ingeniería, Uruguay

Título de la disertación/tesis/defensa: Ultrasonido 2D localizado: métodos y procedimientos

Tutor/es: Álvaro Gómez

Obtención del título: 2014

Sitio web de la disertación/tesis/defensa: [hdl.handle.net/20.500.12008/2898](https://hdl.handle.net/20.500.12008/2898)

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay

Palabras Clave: Ultrasonido 2D Localizado 3D Freehand Ultrasound Probe Calibration

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

#### GRADO

### **Ingeniería Eléctrica (2004 - 2010)**

Universidad de la República - Facultad de Ingeniería , Uruguay

Título de la disertación/tesis/defensa: MIRA Microscopio con Realidad Aumentada y

Reconstrucción de Superficies

Tutor/es: Álvaro Gómez

Obtención del título: 2010

Sitio web de la disertación/tesis/defensa: [hdl.handle.net/20.500.12008/2815](http://hdl.handle.net/20.500.12008/2815)

Palabras Clave: Calibración Realidad Aumentada

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Telecomunicaciones / Tratamiento de imágenes

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Telecomunicaciones / Procesamiento de señales

## Formación complementaria

### **CONCLUIDA**

#### **CURSOS DE CORTA DURACIÓN**

##### **Procesamiento de Imágenes Satelitales a Gran Escala (04/2019 - 09/2019)**

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería , Uruguay  
50 horas

Palabras Clave: Procesamiento de imágenes Imágenes Satelitales Deep Learning Aprendizaje Profundo

##### **Métodos Avanzados de Procesamiento de Imágenes: desde fotografía móvil a la estructura atómica de proteínas (04/2019 - 08/2019)**

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería , Uruguay  
50 horas

Palabras Clave: Procesamiento de imágenes Deep Learning Cryo Noise2noise Proteínas

Areas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Biotecnología de la Salud / Tecnologías que involucran la identificación de ADN, proteínas y enzimas / Procesamiento de imágenes

##### **Introducción al Aprendizaje por Refuerzos (02/2019 - 05/2019)**

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Instituto de Ingeniería Eléctrica , Uruguay

50 horas

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

##### **Introducción al Aprendizaje Profundo (12/2016 - 02/2017)**

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería , Uruguay  
50 horas

Palabras Clave: Deep Learning Visión Artificial

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Visión Artificial

#### **PARTICIPACIÓN EN EVENTOS**

##### **Seminario del Grupo de Procesamiento de Señales (2016)**

Tipo: Seminario

Institución organizadora: Instituto de Ingeniería Eléctrica, Universidad de la República, Uruguay

Palabras Clave: Procesamiento de Señales Procesamiento de Imágenes

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Procesamiento de

Señales

### **20th Iberoamerican Congress on Pattern Recognition (CIARP 2015) (2015)**

Tipo: Congreso

Institución organizadora: Capítulo Uruguayo de Reconocimiento de Patrones, Uruguay

Palabras Clave: Image Processing Medical Imaging

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Procesamiento de Señales

### **Seminario de Imágenes (2010)**

Tipo: Seminario

Institución organizadora: Instituto de Ingeniería Eléctrica, Universidad de la República, Uruguay

Palabras Clave: Procesamiento de Señales Procesamiento de Imágenes

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

## **Idiomas**

### **Inglés**

Entiende bien / Habla bien / Lee muy bien / Escribe bien

### **Español**

Entiende muy bien / Habla muy bien / Lee muy bien / Escribe muy bien

## **Áreas de actuación**

### **INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Tratamiento de imágenes

### **INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Sistemas de Automatización y Control / Visión Artificial

### **INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Procesamiento de Señales

## **Actuación profesional**

**SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR/PÚBLICO - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - URUGUAY**

Facultad de Ingeniería

### **VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN**

#### **Funcionario/Empleado (04/2023 - a la fecha) Trabajo relevante**

24 horas semanales

Escalafón: Docente

Grado: Grado 3

Cargo: Efectivo

#### **Funcionario/Empleado (09/2013 - 03/2023)**

20 horas semanales

Escalafón: Docente

Grado: Grado 2

Cargo: Interino

## **Funcionario/Empleado (09/2008 - 08/2013)**

20 horas semanales

Escalafón: Docente

Grado: Grado 1

Cargo: Interino

## **ACTIVIDADES**

### **LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **Detección y Segmentación de Objetos (03/2024 - a la fecha )**

El desarrollo de lo que hoy conocemos como deep learning explotó cuando, en 2012, se mejoró considerablemente el estado del arte en la clasificación de imágenes y unos años más tarde en detección y segmentación de objetos. Desde entonces, la cantidad de proyectos asociados a la industria que utilizan algoritmos de detección o segmentación de objetos para automatizar diferentes tareas ha crecido. En lo personal, entre 2015 y 2021, en paralelo a mi actividad académica, me desempeñé como experto en visión por computadora y procesamiento de imágenes en la empresa SONDA SA, liderando el desarrollo de soluciones de analítica de video para entornos de videovigilancia y producción industrial. Estos proyectos aplicaron técnicas de visión por computadora y de aprendizaje automático a flujos de video en tiempo real, generando alertas automáticas y estadísticas operativas. Algunos ejemplos de las analíticas que se generaron son: detección de motos, cascos y personas en diferentes entornos, lectores de códigos en ambientes industriales y detección de exceso de velocidad. Esta etapa consolidó mi experiencia en la transferencia tecnológica y en la aplicación práctica de inteligencia artificial en escenarios reales. Luego de culminar mi doctorado, me propongo retomar esta línea con dos objetivos principales. Por un lado, contribuir desde mi cargo de docente a fortalecer el vínculo entre la investigación académica y la industria, promoviendo la aplicación de técnicas y métodos recientes, así como la formación de recursos humanos altamente capacitados en temas de interés para el sector productivo. Además, desde el punto de vista académico, el problema presenta varios desafíos sumamente interesantes, que pueden sintetizarse en dos puntos fundamentales: desarrollar modelos con buena capacidad de generalización y que puedan desarrollarse con recursos limitados. Actualmente participo en dos proyectos relacionados con esta línea. El primero es un proyecto de inspección de palas de aerogeneradores, desarrollado junto a docentes y estudiantes de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Civil. Durante el último año contribuí al diseño y validación de un método de detección de fallas mediante imágenes, cuya primera versión está siendo utilizada por UTE con resultados muy satisfactorios. Este trabajo implicó el diseño de estrategias de entrenamiento y selección de modelos, para que el modelo funcionase adecuadamente en condiciones reales de operación. En particular, se ha trabajado mucho en la generación de técnicas de aumento de datos para lograr que el método sea invariante a las distintas posiciones y condiciones de iluminación en que pueden presentarse las fallas. El segundo proyecto, desarrollado en conjunto con el Dr. Javier Preciozzi, estudiantes de Ing. Eléctrica, productores de aceitunas y una investigadora del INIA, consiste en un sistema de conteo automático de aceitunas en olivares uruguayos, utilizando visión por computadora. Se está trabajando en la definición del método de adquisición de imágenes y en el desarrollo del método de detección y conteo. Se espera mejorar la eficiencia de la estimación de producción en el sector olivícola.

Aplicada

10 horas semanales , Integrante del equipo

Equipo: GUILLERMO CARBAJAL , Javier Preciozzi , CANETTI R. , ALVARO GÓMEZ

#### **Restauración de imágenes utilizando técnicas de Aprendizaje Profundo (01/2019 - a la fecha )**

A partir de una imagen degradada, el objetivo es estimar la imagen original subyacente. La degradación produce una pérdida de información, lo que hace que el problema inverso esté mal condicionado. Los métodos de restauración clásicos introducen información a priori para mejorar el condicionamiento, modelando la degradación y la imagen a restaurar, pero los modelos de imagen conocidos no capturan completamente la complejidad del espacio donde viven las imágenes. La disponibilidad masiva de imágenes y el aumento de la capacidad de almacenamiento y cómputo dieron lugar a una nueva era en la restauración de imágenes marcada principalmente por métodos de regresión basados en aprendizaje profundo. La mayoría de estos métodos son redes end-to-end entrenadas para resolver el problema inverso sin asumir ningún modelo, lo que constituye un enfoque puramente basado en datos. Nuestro trabajo investiga la integración entre los enfoques basados en modelos y en datos. La introducción de modelos físico-matemáticos da lugar a métodos de restauración híbridos que presentan algunas ventajas respecto a los enfoques puramente basados en datos, a saber: - Las restricciones limitan el espacio de soluciones y, por tanto, el número de parámetros que las redes deben aprender, facilitando el entrenamiento. - Se reduce la

dependencia con los conjuntos de datos de entrenamiento, aumentando la capacidad de generalización. - Las soluciones son, en general, más interpretables. Un aporte relevante fue el desarrollo de una arquitectura de red que estima el kernel de movimiento para cada píxel de una imagen borrosa. Los kernels de movimiento estimados por esta arquitectura se comparan favorablemente con otros métodos de estimación de kernels no uniformes propuestos anteriormente. Además, propusimos un método de restauración que consiste en el entrenamiento conjunto de la red de predicción de kernels y una red de restauración no ciega, con muy buenos resultados publicados en una revista internacional [1]. Dicho modelo fue integrado en la biblioteca DeepInverse. Más recientemente, propusimos una red que estima la trayectoria seguida por la cámara durante la adquisición y además, restaura utilizando la trayectoria estimada. Este trabajo está en proceso de revisión en una revista internacional [3]. Un aspecto clave que observamos en nuestra investigación es que los resultados dependen en gran medida del conjunto de datos utilizado para entrenar las redes. Hicimos un análisis detallado de las bases de entrenamiento disponibles y a partir de ese análisis propusimos un procedimiento para generar datos sintéticos de entrenamiento. Al entrenar con una base generada mediante nuestro procedimiento, se logra una mayor capacidad de generalización que con las bases previas. El artículo fue recientemente publicado en una revista internacional [2]. [1] Blind motion deblurring with pixel-wise Kernel estimation via Kernel prediction networks. Carbajal, G., Vitoria, P., Lezama, J., & Musé, P. IEEE Trans. on Computational Imaging (2023) [2] Assessing the Role of Datasets in the Generalization of Motion Deblurring Methods to Real Images. Carbajal, G., Vitoria, P., Lezama, J., & Musé, P. (2025). Journal of Mathematical Imaging and Vision [3] Carbajal, G., Almansa, A., & Musé, P. (2025). Blur2seq: Blind Deblurring and Camera Trajectory Estimation from a Single Camera Motion-blurred Image.

Aplicada

35 horas semanales , Integrante del equipo

Equipo: GUILLERMO CARBAJAL , PABLO MUSÉ , José Lezama , MAURICIO DELBRACIO

Palabras clave: Image Restoration Deep Learning Convolutional Networks Deblurring

## **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

### **Convenio UTE-FJR: Actividad de formación en aprendizaje automático y proyectos de aplicación (03/2025 - a la fecha)**

En este proyecto se evalúa la posibilidad de aplicar técnicas de aprendizaje por refuerzo y modelos generativos al problema de planificación y despacho de energía eléctrica. Una particularidad de este problema es que los registros históricos con los que se entrenan algoritmos de aprendizaje automático son escasos. Por ello, se intenta mejorar el desempeño de los mismos incorporando escenarios sintéticos cuya distribución sea similar a la de los datos históricos. Para ello se están utilizando técnicas como redes adversarias, autoencoders variacionales y modelos de difusión para series temporales. Además, en este proyecto se llevan a cabo actividades de formación para funcionarios de UTE.

15 horas semanales

Integrante del Equipo

En Marcha

RRHH formados en el proyecto:

Pregrado:3

Especialización:3

Equipo: GUILLERMO CARBAJAL , ALVARO GÓMEZ , ALICIA FERNÁNDEZ , Gastón García-González , Sol Peluffo , Juan Pedro Maestroni , Emilio Martinez

### **"Sistema multi-UAV para la InSpección de Palas de Aerogeneradores" - "SUperAVISPAS" (04/2024 - a la fecha)**

Código: FMV\_3\_2022\_1\_172868 La detección temprana de fallas en palas de aerogeneradores es un desafío técnico de creciente importancia, directamente vinculado a la eficiencia en la generación de energía eólica y, por ende, a la calidad del suministro eléctrico nacional. En este contexto, ha cobrado fuerza el uso de técnicas de aprendizaje automático aplicadas al análisis de imágenes capturadas por drones como alternativa a las inspecciones manuales, que suelen ser costosas, lentas y riesgosas. Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación aplicada Superavispa et al. (2025), desarrollado en la Facultad de Ingeniería y financiado por Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), con el objetivo de diseñar soluciones tecnológicas adaptadas al entorno nacional. Para ello, se construyó un conjunto de datos propio a partir de miles de imágenes reales de aerogeneradores Gamesa G114, que fueron cuidadosamente anotadas para identificar distintos tipos de fallas. Sobre este dataset se entrenaron y evaluaron modelos de aprendizaje profundo basados en la arquitectura YOLOv8, explorando distintas variantes del modelo y técnicas de aumentación, mejora progresiva de los datos y análisis a nivel de imagen. El modelo final alcanzó

un desempeño destacado sobre el conjunto de test, con un mAP@50 (bounding boxes) de 0.8350, lo que demuestra la efectividad del enfoque propuesto para la detección de fallas. Además, se evaluaron otras métricas a nivel de imagen, las cuales también respaldaron la capacidad del modelo para identificar correctamente las imágenes con fallas. Finalmente, se diseñaron trayectorias de vuelo simuladas para UAVs con el objetivo de capturar imágenes con características visuales similares a las del dataset, asegurando así la compatibilidad con el modelo entrenado. Los resultados indican que el sistema propuesto representa una alternativa precisa, eficiente y viable para asistir en tareas de mantenimiento en parques eólicos del contexto nacional.

3 horas semanales

Integrante del Equipo

En Marcha

RRHH formados en el proyecto:

Pregrado:3

Equipo: GUILLERMO CARBAJAL , CANETTI R. (Responsable) , Mauricio Olivera , Juan Pedro Maestrone , Juan Pablo Carballal , BENAVIDES, F. (Responsable)

### **Fusión Biométrica (09/2016 - 09/2017 )**

El desarrollo de estrategias de fusión contribuye a construir sistemas biométricos más robustos y menos vulnerables a las condiciones de adquisición de los datos. En lugar de continuar mejorando sistemas biométricos específicos, la fusión biométrica busca mejorar el desempeño del sistema considerando múltiples fuentes, algoritmos y modalidades. Dicha fusión puede darse en cada una de las etapas que constituye un sistema biométrico (adquisición, preprocesamiento, extracción de características, comparación y decisión). Esta fusión, además, puede ser realizada basándose en varias instancias de un único rasgo biométrico (conocida como unimodal) o distintas características biométricas (multimodal). La Dirección Nacional de Identificación Civil (DNIC) registra la ficha decodactilar y la fotografía de la cara como rasgos biométricos. Es por esto que en este proyecto nos focalizaremos en la fusión de huellas dactilares y caras, dos características complementarias. Analizaremos la confiabilidad de las distintas modalidades, distintas estrategias de reconocimiento unimodal, fusión unimodal (huellas de distintos dedos) y luego la fusión multimodal (huellas caras). Proponemos generalizarla aplicación de un framework basado en el método a-contrario, propuesto para el reconocimiento de caras, a la fusión multibiométrica. En particular priorizaremos la formalización del análisis de la confiabilidad de los sistemas unimodales y su dependencia con la calidad de los datos de entrada utilizados.

10 horas semanales

Facultad de Ingeniería , Universidad de la República

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: Javier Preciozzi , ALICIA FERNÁNDEZ (Responsable) , VANINA CAMACHO , GUILLERMO GARELLA , LUIS DI MARTINO , FRANCESCO FRANZONI

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

### **Estudio de la factibilidad de reconstrucción 3d de ovarios bovinos para la segmentación y conteo folicular a partir de imágenes de ultrasonido 2d localizado (11/2015 - 09/2016 )**

En el marco de un convenio específico entre INIA y Facultad de Ingeniería se investigó la viabilidad de contar folículos utilizando una sonda de ultrasonido convencional junto con un equipo de tracking (seguimiento de la sonda). El trabajo implicó la realización de las siguientes tareas: 1) una primera etapa de familiarización con el equipo de ultrasonografía veterinaria, en que se realizó un relevamiento de las posibilidades de adquisición de imágenes que presentaba el ecógrafo. 2) Se armó un sistema de ultrasonido 2D localizado. El sistema de ultrasonido 2D localizado está formado por la sonda de ultrasonido, la tarjeta de adquisición, los marcadores reflectivos rígidamente adheridos a la sonda, el equipo de seguimiento (sensor polaris) y la computadora de procesamiento. 3) Sincronización de fuentes: un aspecto a tener en cuenta durante la adquisición es la adecuada sincronización de imágenes de ultrasonido con información espacial. Las imágenes de ultrasonido y las posiciones espaciales provienen de diferentes equipos. Por este motivo es necesario correlacionar ambas fuentes de información. 4) Calibración de la sonda: es fundamental para el éxito de la aplicación determinar la transformación que relaciona la posición de la imagen de ultrasonido con los marcadores que son seguidos por el localizador y que se encuentran rígidamente adheridos a la sonda. 5) Reconstrucción de ovarios utilizando imágenes de ultrasonido 2D localizadas. Se evaluaron distintas técnicas de reconstrucción de volumen a partir de imágenes

de ultrasonido 2D localizado en fantasmas y ovarios. Se provó realizar la reconstrucción utilizando imágenes sin pre-procesamiento e imágenes segmentadas por el veterinario experto. 6. Realización de informes. Se entregaron al INIA 2 informes de avance y un informe final en el que se detallaron las tareas realizadas. Se presentó el trabajo realizado en un seminario del INIA y en un curso de posgrado de Facultad de Veterinaria. Además se generó una publicación en una conferencia internacional.

10 horas semanales

Facultad de Ingeniería , Instituto de Ingeniería Eléctrica

Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Financiación:

INIA, Uruguay, Otra

Equipo: ALVARO GÓMEZ (Responsable) , CAROLINA VIÑALES

**Diseño de algoritmos de libre acceso para fusión de información de neuroimágenes funcionales estáticas y dinámicas. Aplicación a la detección del área epileptógena mediante SPECT, PET y EEG en pacientes con epilepsia refractaria. (03/2014 - 08/2015 )**

El proyecto se planteó como objetivos generales el diseño de procedimientos de análisis matemático de libre acceso que permitan fusionar información estática y dinámica para mejorar el análisis de imágenes de medicina nuclear y electroencefalografía. Busca mejorar la detección y localización de focos epileptógenos en pacientes candidatos a cirugía de epilepsia mediante la fusión de información de diferentes modalidades de imagen, incorporando información dinámica multimodalidad que permita detectar áreas que se activen por períodos breves. En proyectos previos se había investigado sobre métodos de detección de focos epileptógenos sobre imágenes SPECT buscando diferencias significativas en la sustracción de estudios en estado basal e ictal de un paciente. En este proyecto se busca integrar además, la información aportada por estudios PET dinámico y por el EEG. En esa dirección se implementó, por primera vez en el país, la realización de estudios PET dinámico con EEG simultáneo, lo que incluyó la definición de un protocolo de adquisición de los estudios adecuado a estos pacientes y la compra de equipamiento específico para llevar adelante los estudios (electroencefalógrafo portátil con capacidad de exportar estudios, máscaras de sujeción, bomba de inyección instalada en el Hospital de Clínicas). El equipo de investigación interdisciplinario participó de la definición del protocolo de adquisición, la selección de los pacientes y el análisis de los estudios. El proyecto contó con la colaboración del Prof. Patrick Dupont que en el marco de su visita para trabajar con el equipo de investigación, realizó una serie de charlas en la Facultad de Ingeniería, Hospital de Clínicas y en la Sociedad de Medicina Nuclear. Se desarrollaron dos módulos de software libre que ponen a disposición de la comunidad algunos de los resultados del proyecto. Los módulos se programaron como extensiones del software 3DSlicer. 3DSlicer es un software multiplataforma, libre y de código abierto para la visualización y el procesamiento de imágenes médicas. Módulo 1: dPETQuantification El módulo permite la estimación de la actividad en sangre calculada a partir de un estudio PET dinámico realizado con el trazador FDG. A partir de estimación de actividad en sangre es posible cuantificar el estudio. En el caso del trazador FDG, el módulo permite obtener mediante el método de Patlak un volumen donde cada voxel tiene un valor proporcional a la tasa metabólica de consumo de glucosa. Módulo 2: EpileptogenicFocusDetection El módulo permite cargar los estudios SPECT basal e ictal de un paciente así como un estudio anatómico de MRI. El módulo permite registrar los estudios en un mismo sistema de coordenadas, calcular una máscara de cerebro y calcular los focos detectados sobre la sustracción ictal/basal. Los focos se pueden calcular por los métodos "SISCOM" y "A-Contrario" pudiendo visualizar los resultados en forma complementaria. Además se puso a disposición de la comunidad un protocolo para generar fantómas virtuales de Pet dinámico para facilitar el análisis de los algoritmos propuestos u otros.

10 horas semanales

Facultad de Ingeniería , Instituto de Ingeniería Eléctrica

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: ANDRÉS DAMIÁN , NATALIA MARTÍNEZ , MARTÍN BERTRÁN , RODOLFO FERRANDO (Responsable) , ALICIA FERNANDEZ (Responsable) , ÁLVARO GÓMEZ

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

**Detección de focos epileptógenos mediante la fusión de estudios SPECT (08/2011 - 12/2011 )**

La epilepsia es una enfermedad neurológica frecuente. Un número importante de pacientes presentan refractariedad al tratamiento farmacológico y se ven imposibilitados de llevar una vida normal por la elevada frecuencia de sus crisis. Los pacientes pediátricos pueden tener consecuencias severas sobre el neurodesarrollo. La cirugía es la única alternativa posible y requiere de una localización previa precisa del foco epileptógeno. La neuroimagen funcional ha adquirido un rol fundamental en la valoración prequirúrgica, con elevada exactitud en la localización del foco, particularmente el SPECT ictal/interictal. En el Centro de Medicina Nuclear, médicos expertos en el área realizan manualmente este tipo de estudios pudiendo atender sólo a un grupo restringido de pacientes. Internacionalmente, para mejorar el rendimiento se están empleando sofisticadas y costosas herramientas de procesamiento de imágenes que posibilitan que personal entrenado pueda realizar el análisis en poco tiempo. Este proyecto busca desarrollar un algoritmo que permita detectar y localizar cambios en el flujo sanguíneo cerebral de un individuo a partir de dos imágenes funcionales. Para lo cual resulta imprescindible la colaboración entre investigadores de neuroimagen funcional y procesamiento de imágenes. Se pretende elaborar una herramienta de software que utilice este algoritmo para localizar el foco epileptógeno, contrastando imágenes funcionales en período ictal e interictal y coregistrando con la RM. Esta será evaluada en pacientes del Programa de Cirugía de Epilepsia estudiados previamente. La herramienta desarrollada será de distribución gratuita y tendrá una interfaz tal que pueda ser utilizada a nivel clínico y de investigación por médicos no expertos en software.

20 horas semanales

Facultad de Ingeniería , Instituto de Ingeniería Eléctrica

Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica, Uruguay, Remuneración

Equipo: CECILIA AGUERREBERE , Alejandro Ricardo MOTTINI D'OLIVEIRA , RODOLFO FERRANDO , Alicia María FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ (Responsable)

Palabras clave: Focos epileptógenos SPECT

#### **Desarrollo de prototipo para Neuronavegación (06/2008 - 12/2010)**

Consistió en el desarrollo de un prototipo de neuronavegador, fue financiado por CSIC, programa Sector Productivo con contrapartida ASSE. Los neuronavegadores permiten desplegar la ubicación de los instrumentos quirúrgicos sobre las imágenes (tomografía computada o resonancia magnética) para guiar al cirujano en zonas de difícil visibilidad o acceso, brindando así una realimentación visual de la trayectoria que se está siguiendo. Actualmente dicho prototipo se encuentra en uso en forma experimental en el Hospital de Clínicas y de Tacuarembó.

20 horas semanales

Instituto de Ingeniería Eléctrica , Facultad de Ingeniería

Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: Javier Preciozzi , RAMIRO LIMA , ÁLVARO VILLAR , Alvaro GÓMEZ CORLATTI (Responsable) , LUIS VÁZQUEZ , Gabriela Pereyra

Palabras clave: Neuronavegación Cirugía Guiada por Imágenes

#### **DOCENCIA**

##### **Ingeniería Eléctrica (01/2026 - a la fecha)**

Grado

Responsable

Asignaturas:

Taller de Aprendizaje Automático, 10 horas, Teórico-Práctico

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Aprendizaje Automático

##### **Maestría en Ciencia de Datos y Aprendizaje Automático (06/2024 - a la fecha)**

Maestría

Asistente

Asignaturas:

Monografía en Aprendizaje Automático, 60 horas, Teórico-Práctico

**Ingeniería Eléctrica (08/2023 - a la fecha)**

Grado  
Responsable  
Asignaturas:  
Fundamentos de Aprendizaje Automático, 8 horas, Teórico-Práctico

**Ingeniería Eléctrica (09/2013 - a la fecha)**

Maestría  
Asistente  
Asignaturas:  
Tratamiento de Imágenes, 10 horas, Teórico-Práctico

**Ingeniería Eléctrica (01/2021 - a la fecha)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Taller de Aprendizaje Automático, 10 horas, Teórico-Práctico

**Ingeniería Eléctrica (01/2019 - 12/2022 )**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Fundamentos de Aprendizaje Automático, 10 horas, Teórico-Práctico

**Ingeniería Eléctrica (08/2017 - 12/2018 )**

Maestría  
Asistente  
Asignaturas:  
Aprendizaje Profundo para Visión Artificial, 10 horas, Teórico-Práctico

**Ingeniería Eléctrica (09/2013 - 12/2018 )**

Maestría  
Asistente  
Asignaturas:  
Introducción al Reconocimiento de Patrones, 15 horas, Práctico

**Ingeniería Eléctrica (02/2012 - 07/2014 )**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Programación Orientada a Objetos, 10 horas, Práctico

**Ingeniería Eléctrica (09/2008 - 12/2012 )**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Taller de Filtros Digitales, 6 horas, Práctico  
Áreas de conocimiento:  
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

**Ingeniería Eléctrica (03/2009 - 07/2011 )**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Desarrollo de Software para Ingeniería Eléctrica, 10 horas, Práctico

**EXTENSIÓN**

**Organización de Muestra de proyectos de Fin de Carrera (06/2008 - 06/2010 )**

Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería  
3 horas

## SECTOR EMPRESAS/PRIVADO - EMPRESA PRIVADA - URUGUAY

Sonda Uruguay S.A.

### VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

#### Colaborador (11/2018 - 06/2021)

Consultor 3 horas semanales

#### Funcionario/Empleado (11/2014 - 11/2018) Trabajo relevante

20 horas semanales

### ACTIVIDADES

#### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

##### Vandalización de contenedores (06/2019 - 06/2020)

Se desarrolló una analítica de video para detectar posibles casos de vandalización de contenedores.

3 horas semanales

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Equipo: GUILLERMO CARBAJAL , Juan Braga , CASELLA, V. , Natalia Invernizzi

##### Uso de casco en ambiente de trabajo (11/2018 - 06/2019)

Se desarrolló una analítica de video para detectar si los trabajadores utilizan o no el casco mientras trabajan.

3 horas semanales

Integrante del Equipo

Concluido

Equipo: GUILLERMO CARBAJAL , Juan Braga , CASELLA, V.

##### Desarrollo de analíticas de videovigilancia (11/2014 - 11/2018)

Investigación, diseño y desarrollo de algoritmos de análisis de video en el marco del proyecto de desarrollo de un sistema de analíticas de video y audio.. Las analíticas son programas que utilizan técnicas de procesamiento de imágenes, visión por computadora y reconocimiento de patrones para generar alertas ante determinadas situaciones.

20 horas semanales

Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Equipo: GUILLERMO CARBAJAL , Juan Braga , CASELLA, V. , Johnatan Stanley , Ismael Silveira

##### Medición de altura y detección de logos y códigos de barra en unidades despachadas (03/2016 - 12/2016)

Se diseño e implementó una solución que permite medir la altura de las unidades despachadas utilizando un sensor de ultrasonido. Además es posible conocer el identificador asociado a dicha unidad ya que se desarrollo una analítica de video que lee el código de barra asociado a la unidad y el logo de la empresa propietaria del mismo.

10 horas semanales

Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Equipo: GUILLERMO CARBAJAL , Juan Braga , Johnatan Stanley

## SECTOR EXTRANJERO/INTERNACIONAL/OTROS - CANADÁ

Queen's University / School of Computing

### VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

#### Otro (01/2014 - 05/2014)

Asistente de investigación 35 horas semanales

**Otro (09/2012 - 05/2014)**

Estudiante visitante 35 horas semanales

**ACTIVIDADES**

**PASANTÍAS**

**Pasantía en el marco de un proyecto LACREG entre la Universidad de la República y Queen's University (01/2014 - 05/2014)**

Laboratory of Percutaneous Surgery, School of Computing

35 horas semanales

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Médica / Ingeniería Médica / Procesamiento de Imágenes Médicas

**Pasantía como actividad programada de maestría en el Perklab (09/2012 - 02/2013)**

School of Computing, Laboratory of Percutaneous Surgery

35 horas semanales

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Médica / Ingeniería Médica / Procesamiento de Imágenes Médicas

**CARGA HORARIA**

Carga horaria de docencia: 10 horas

Carga horaria de investigación: 18 horas

Carga horaria de formación RRHH: 2 horas

Carga horaria de extensión: Sin horas

Carga horaria de gestión: Sin horas

**Producción científica/tecnológica**

Desde sus inicios, el Grupo de Tratamiento de Imágenes al cual pertenezco ha tenido, como una de sus áreas de investigación y desarrollo, el procesamiento de imágenes aplicado a la biomedicina. En esta área, he contribuido en dos líneas: cirugía guiada por imágenes y medicina nuclear, ambas alineadas con problemas fundamentales del área, como la localización precisa de estructuras anatómicas, la integración multimodal de información y la mejora del soporte a la toma de decisiones clínicas. En cuanto a la línea de cirugía guiada por imágenes, el grupo llevó a cabo un proyecto que consistió en el desarrollo de un prototipo de neuronavegador (2008-2010). Los neuronavegadores permiten desplegar la ubicación de los instrumentos quirúrgicos en las imágenes (tomografía computada o resonancia magnética) para guiar al cirujano en zonas de difícil visibilidad o acceso, brindando así una retroalimentación visual de la trayectoria que se está siguiendo. Mi proyecto de fin de carrera se llevó a cabo en el mismo lapso y también estuvo relacionado con la cirugía guiada por imágenes, ya que consistió en estudiar la factibilidad de incorporar el microscopio quirúrgico como una herramienta de guía adicional durante las intervenciones.

Continuando en la misma línea, realicé mi tesis de maestría (2012-2013) que consistió en agregar información espacial a las imágenes de ultrasonido obtenidas con transductores convencionales. La incorporación de información espacial a imágenes de US abre la puerta a técnicas hoy consideradas esenciales en la literatura, como la reconstrucción 3D, el registro multimodal o la navegación guiada por ultrasonido. El método de calibración que desarrollé fue integrado a la biblioteca abierta PLUS y actualmente es utilizado por múltiples centros dedicados a procedimientos guiados por US. Esta línea derivó en colaboraciones adicionales, como una pasantía en el Laboratorio de Cirugía Percutánea de la Universidad de Queens (2014) y un proyecto para el monitoreo de escoliosis con US 2D localizado. La experiencia acumulada en procesamiento de ultrasonido también permitió llevar adelante un convenio INIA?FING (2015) para estudiar la factibilidad de la reconstrucción tridimensional de ovarios, lo que mostró el potencial del US como herramienta accesible para aplicaciones diagnósticas y veterinarias.

Otra línea de trabajo importante dentro del grupo es la medicina nuclear. En 2011 participé en el

desarrollo de un software para la detección de focos epileptógenos utilizando imágenes SPECT, y en 2013 participé en un proyecto de investigación financiado por la CSIC, programa de Inclusión Social, cuyo objetivo fue la detección de focos epileptógenos mediante la fusión de estudios SPECT, PET dinámico y EEG. En esta línea, fui cotutor de dos proyectos de fin de carrera, y el desarrollo realizado en uno de ellos fue integrado en el software SLICER3D y dio lugar a una publicación en una revista internacional.

Entre 2014 y 2018, y luego como consultor hasta 2021, trabajé en la empresa SONDA Uruguay liderando el desarrollo de soluciones de analítica de video en tiempo real. En este contexto industrial, apliqué técnicas de visión por computadora y de aprendizaje automático para la detección de objetos y eventos en videovigilancia. Esta experiencia reforzó mi comprensión de los problemas centrales en la visión aplicada: la variabilidad de las condiciones de adquisición, los requerimientos de generalización a escenarios no vistos y las restricciones computacionales propias de sistemas en producción.

En 2019 inicié una línea de investigación que continúa siendo mi foco principal: la restauración de imágenes, en particular la eliminación de borrosidad causada por el movimiento de la cámara o de los objetos en la escena. Esta problemática es fundamental en el área, ya que afecta tanto a imágenes biomédicas como a imágenes industriales y de consumo, y constituye un desafío abierto debido a la complejidad de modelar físicamente la degradación y de lograr redes que generalicen más allá de los casos incluidos en el entrenamiento.

Mi tesis doctoral, realizada bajo la dirección del Dr. Pablo Musé y la codirección del Dr. José Lezama, abordó esta tensión entre modelos físicos y metodologías de aprendizaje profundo. Para ello, propusimos combinar metodologías de aprendizaje basadas en modelos de degradación físico-matemáticos con técnicas de aprendizaje profundo (deep learning). Esta aproximación híbrida permitió desarrollar dos métodos novedosos de eliminación de borrosidad (para blur por movimiento de objetos y por movimiento de cámara), que dieron lugar a dos publicaciones internacionales y un tercer artículo actualmente en revisión. Además, abrimos una línea que continúa en desarrollo, enfocada en extender estos métodos a modelos de degradación más completos e incorporando técnicas de modelado del espacio de imágenes más recientes.

Con el objetivo de contribuir a fortalecer el vínculo entre la academia y el sector productivo, desde que culminé mi doctorado, retomé mi línea de trabajo más aplicada y, en la actualidad, participo en dos proyectos de investigación y desarrollo. En uno de ellos, el objetivo es detectar fallas en las palas de aerogeneradores en parques de molinos uruguayos, y en el otro, detectar y contar aceitunas en olivares uruguayos. Los principales desafíos de estos proyectos consisten en definir las condiciones de adquisición de las imágenes, el armado de las bases de datos para entrenar los modelos, el diseño de estrategias de entrenamiento y de selección de modelos de detección automática, y el diseño de estrategias de aumento de datos que permitan que los modelos funcionen en escenarios reales.

## Producción bibliográfica

### ARTÍCULOS PUBLICADOS

#### ARBITRADOS

#### **Assessing the Role of Datasets in the Generalization of Motion Deblurring Methods to Real Images (Completo, 2025)** Trabajo relevante

GUILLERMO CARBAJAL , Patricia Vitoria , José Lezama , PABLO MUSÉ  
Journal of Mathematical Imaging and Vision, v.: 67 32 , 2025  
Palabras clave: Motion Deblurring Generalization Datasets  
Medio de divulgación: Internet  
ISSN: 09249907

E-ISSN: 15737683

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10851-025-01246-w>

WEB OF SCIENCE™ Scopus®

### **Blind Motion Deblurring With Pixel-Wise Kernel Estimation via Kernel Prediction Networks**

**(Completo, 2023)** Trabajo relevante

GUILLERMO CARBAJAL , PATRICIA VITORIA , JOSÉ LEZAMA , PABLO MUSÉ

IEEE Transactions on Computational Imaging, v.: 9 p.:928 - 943, 2023

E-ISSN: 23339403

DOI: [10.1109/tci.2023.3322012](https://doi.org/10.1109/tci.2023.3322012)

<http://dx.doi.org/10.1109/tci.2023.3322012>

WEB OF SCIENCE™ Scopus®

### **Fingerprint Biometrics From Newborn to Adult: A Study From a National Identity Database System**

**(Completo, 2020)**

JAVIER PRECIOZZI , GUILLERMO GARELLA , VANINA CAMACHO , FRANCESCO FRANZONI ,

LUIS DI MARTINO , GUILLERMO CARBAJAL , ALICIA FERNANDEZ

IEEE Transactions on Biometrics Behavior and Identity Science, v.: 2 p.:68 - 79, 2020

Palabras clave: Biometrics fingerprint recognition ageing children fingerprint quality.

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Procesamiento de

Imágenes, Aprendizaje Automático

Medio de divulgación: Papel

E-ISSN: 26376407

DOI: [10.1109/tbiom.2019.2962188](https://doi.org/10.1109/tbiom.2019.2962188)

<https://doi.org/10.1109/tbiom.2019.2962188>

Scopus®

### **An open tool for input function estimation and quantification of dynamic PET FDG brain scans**

**(Completo, 2016)**

MARTÍN BERTRÁN , NATALIA MARTÍNEZ , GUILLERMO CARBAJAL , ALICIA FERNANDEZ ,

ÁLVARO GÓMEZ

International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery, v.: 11 8 , p.:1419 - 1430, 2016

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

ISSN: 18616410

E-ISSN: 18616429

DOI: [10.1007/s11548-015-1307-x](https://doi.org/10.1007/s11548-015-1307-x)

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11548-015-1307-x>

WEB OF SCIENCE™ Scopus®

### **Improving N-wire phantom-based freehand ultrasound calibration (Completo, 2013)** Trabajo relevante

GUILLERMO CARBAJAL

International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery, v.: 8 p.:1063 - 1072, 2013

Palabras clave: Freehand Ultrasound Calibration Precision Accuracy

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

Medio de divulgación: Papel

Lugar de publicación: Germany

ISSN: 18616410

E-ISSN: 18616429

DOI: [10.1007/s11548-013-0904-9](https://doi.org/10.1007/s11548-013-0904-9)

<http://dx.doi.org/10.1007/s11548-013-0904-9>

WEB OF SCIENCE™ Scopus®

## **PUBLICACIÓN DE TRABAJOS PRESENTADOS EN EVENTOS**

### **A Hierarchical Selection of Instance Segmentation Models for Wind Turbine Blade Defect Detection (2026)**

JUAN PABLO CARBALLAL , JUAN PEDRO MAESTRONE , MAURICIO OLIVERA , AGUSTÍN

LÓPEZ , JUAN PIROTTO , GUILLERMO CARBAJAL , FACUNDO BENAVIDES , RAFAEL CANETTI  
Publicado  
Completo  
Evento: Internacional  
Descripción: 2026 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT)  
Ciudad: Monterrey, Mexico  
Año del evento: 2026  
Anales/Proceedings:2026 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT)  
Publicación arbitrada  
Editorial: IEEE  
Palabras clave: Computer vision Object Detection  
Medio de divulgación: Internet  
DOI: [10.1109/icit64854.2026.11491076](https://doi.org/10.1109/icit64854.2026.11491076)  
<https://doi.org/10.1109/icit64854.2026.11491076>

**Recognizing Infants and Toddlers over an On-Production Fingerprint Database (2017)**

VANINA CAMACHO , GUILLERMO GARELLA , FRANCESCO FRANZONI , LUIS DI MARTINO ,  
GUILLERMO CARBAJAL , JAVIER PRECIOZZI , ALICIA FERNANDEZ  
Publicado  
Completo  
Evento: Internacional  
Descripción: 2017 International Conference of the Biometrics Special Interest Group (BIOSIG)  
Ciudad: Darmstadt, Germany  
Año del evento: 2017  
Anales/Proceedings:2017 International Conference of the Biometrics Special Interest Group  
(BIOSIG)  
Publicación arbitrada  
Editorial: IEEE  
Palabras clave: Biometrics fingerprint recognition ageing children fingerprint quality.  
Areas de conocimiento:  
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /  
Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes  
Medio de divulgación: Papel  
DOI: [10.23919/biosig.2017.8053518](https://doi.org/10.23919/biosig.2017.8053518)  
<https://doi.org/10.23919/biosig.2017.8053518>  
Scopus®

**A simple framework for dPET phantom generation with an example dataset for hypometabolic temporal lobe lesions (2017)**

NATALIA MARTÍNEZ , MARTÍN BERTRÁN , ALICIA FERNANDEZ , ÁLVARO GÓMEZ ,  
GUILLERMO CARBAJAL , RODOLFO FERRANDO  
Publicado  
Resumen expandido  
Evento: Internacional  
Descripción: CARS 2017- Computer Assisted Radiology and Surgery  
Ciudad: Barcelona, España  
Año del evento: 2017  
Anales/Proceedings:CARS 2017 Computer Assisted Radiology and Surgery Proceedings of the  
31st International Congress and Exhibition Barcelona, Spain, June 2024, 2017  
Pagina inicial: 176  
Pagina final: 177  
Publicación arbitrada  
Areas de conocimiento:  
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /  
Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes  
Medio de divulgación: Otros  
DOI: [10.1007/s11548-017-1588-3](https://doi.org/10.1007/s11548-017-1588-3)

**Detection of Follicles in Ultrasound Videos of Bovine Ovaries (2017)**

ÁLVARO GÓMEZ , GUILLERMO CARBAJAL , MAGDALENA FUENTES , CAROLINA VIÑOLES  
Publicado  
Completo  
Evento: Internacional  
Año del evento: 2017

Anales/Proceedings:Lecture Notes in Computer Science

ISSN/ISBN: 9783319522760

Editorial: Springer International Publishing

Ciudad: Cham

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

DOI: [10.1007/978-3-319-52277-7\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-319-52277-7_43)

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-52277-7\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-319-52277-7_43)

Scopus

#### **An open tool for input function estimation and quantification of dynamic PET FDG brain scans (2015)**

MARTIN BERTRÁN , NATALIA MARTÍNEZ , GUILLERMO CARBAJAL , ALICIA FERNANDEZ ,  
ÁLVARO GÓMEZ

Publicado

Resumen expandido

Evento: Internacional

Descripción: Computer Assisted Radiology and Surgery, 2015. CARS 2015

Ciudad: Barcelona, España

Año del evento: 2015

Anales/Proceedings:CARS 2015 Computer Assisted Radiology and Surgery - Proceedings of the  
29th International Congress and Exhibition Barcelona, Spain, June 24-27, 2015

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

DOI: [10.1007/s11548-015-1213-2](https://doi.org/10.1007/s11548-015-1213-2)

#### **Portable Optically Tracked Ultrasound System for Scoliosis Measurement (2015)**

GUILLERMO CARBAJAL , ÁLVARO GÓMEZ , GABOR FICHTINGER , TAMAS UNGI

Publicado

Completo

Evento: Internacional

Año del evento: 2015

Anales/Proceedings:Lecture Notes in Computational Vision and Biomechanics

Página inicial: 1

Página final: 10

ISSN/ISBN: 9783319141473

Editorial: Springer International Publishing

Ciudad: Cham

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

DOI: [10.1007/978-3-319-14148-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-14148-0_4)

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-14148-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-14148-0_4)

Scopus

#### **Improving N-wire phantom-based freehand ultrasound calibration (2013) (2013)**

GUILLERMO FEDERICO CARBAJAL COURTÍE , ALVARO GÓMEZ , Fichtinger Gabor , Lasso  
Andras

Publicado

Resumen expandido

Evento: Internacional

Año del evento: 2013

Anales/Proceedings:International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery

Volumen:8

Fascículo: 1

Publicación arbitrada

Editorial: Springer Science and Business Media LLC

Palabras clave: Freehand Ultrasound Calibration Precision Accuracy

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

Medio de divulgación: Papel

DOI: [10.1007/s11548-013-0894-7](https://doi.org/10.1007/s11548-013-0894-7)

<https://doi.org/10.1007/s11548-013-0894-7>

### **First neuronavigation experiences in Uruguay (2010)** Trabajo relevante

G CARBAJAL , A GOMEZ , G PEREYRA , R LIMA , J PRECIOZZI , L VAZQUEZ , A VILLAR

Publicado

Completo

Evento: Internacional

Descripción: 2010 32nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2010)

Ciudad: Buenos Aires

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: 2010 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology

Publicación arbitrada

Editorial: IEEE

Palabras clave: Neuronavegación Cirugía Guiada por Imágenes

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

Medio de divulgación: Internet

DOI: [10.1109/iembs.2010.5627422](https://doi.org/10.1109/iembs.2010.5627422)

<https://doi.org/10.1109/iembs.2010.5627422>

Scopus<sup>®</sup>

### PREPRINT

#### **Blur2seq: Blind Deblurring and Camera Trajectory Estimation from a Single Camera Motion-blurred Image (2025)**

GUILLERMO CARBAJAL , ANDRÉS ALMANSA , PABLO MUSÉ

DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2510.20539>

Palabras clave: Motion deblurring Camera Motion Deep Learning Image restoration Camera Trajectory

Medio de divulgación: Internet

<https://arxiv.org/abs/2510.20539>

#### **Non-uniform Blur Kernel Estimation via Adaptive Basis Decomposition (2021)**

GUILLERMO CARBAJAL , Vitoria Patricia , MAURICIO DELBRACIO , PABLO MUSÉ , José Lezama

DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.01026>

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Restauración de Imágenes

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Aprendizaje Automático

Medio de divulgación: Internet

<https://arxiv.org/abs/2102.01026>

## Producción técnica

### PRODUCTOS

#### **Algoritmo de estimación de kernels de movimiento (2025)**

Prototipo, Software

GUILLERMO CARBAJAL , PABLO MUSÉ

Una estrategia para restaurar una imagen borrosa consiste en estimar la borrosidad o degradación en primera instancia y luego restaurar asumiendo conocida la degradación. En mi doctorado propuse un algoritmo para estimar la degradación de una imagen borrosa con blur espacialmente variante. El equipo desarrollador de la librería de código abierto DeepInverse integró dicho método a su biblioteca y está disponible para su uso. DeepInverse es una biblioteca especializada en problemas inversos de imagen mediante el aprendizaje profundo y que forma parte oficialmente del ecosistema PyTorch.

País: Uruguay

<https://deepinv.github.io/deepinv/api/stubs/deepinv.models.KernelIdentificationNetwork.html#deepinv>.

### **Sistema multi-UAV para la Inspección de Palas de Aerogeneradores (2025)**

Prototipo, Software

GUILLERMO CARBAJAL

La detección temprana de fallas en palas de aerogeneradores es un desafío técnico de creciente importancia, directamente vinculado a la eficiencia en la generación de energía eólica y, por ende, a la calidad del suministro eléctrico nacional. En este contexto, ha cobrado fuerza el uso de técnicas de aprendizaje automático aplicadas al análisis de imágenes capturadas por drones como alternativa a las inspecciones manuales, que suelen ser costosas, lentas y riesgosas. Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación aplicada Superavispa et al. (2025), desarrollado en la Facultad de Ingeniería y financiado por Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), con el objetivo de diseñar soluciones tecnológicas adaptadas al entorno nacional. Para ello, se construyó un conjunto de datos propio a partir de miles de imágenes reales de aerogeneradores Gamesa G114, que fueron cuidadosamente anotadas para identificar distintos tipos de fallas. Sobre este dataset se entrenaron y evaluaron modelos de aprendizaje profundo basados en la arquitectura YOLOv8, explorando distintas variantes del modelo y técnicas de aumentación, mejora progresiva de los datos y análisis a nivel de imagen. El modelo final alcanzó un desempeño destacado sobre el conjunto de test, con un mAP@50 (bounding boxes) de 0.8350, lo que demuestra la efectividad del enfoque propuesto para la detección de fallas. Además, se evaluaron otras métricas a nivel de imagen, las cuales también respaldaron la capacidad del modelo para identificar correctamente las imágenes con fallas. Finalmente, se diseñaron trayectorias de vuelo simuladas para UAVs con el objetivo de capturar imágenes con características visuales similares a las del dataset, asegurando así la compatibilidad con el modelo entrenado. Los resultados indican que el sistema propuesto representa una alternativa precisa, eficiente y viable para asistir en tareas de mantenimiento en parques eólicos del contexto nacional.

País: Uruguay

Producto con aplicación productiva o social: El trabajo fue presentado como caso de éxito en la edición 2025 de Ingeniería de Muestra. Link a publicación de la página de UTE:

<https://www.ute.com.uy/noticias/acercando-la-realidad-del-sector-energetico-quienes-est-formandose-en-el-mundo-de-la-ingenieria>

Fui cotutor del proyecto de fin de carrera que desarrolló el modelo de detección de fallas entregado a la empresa UTE.

### **Detector automático de fallas en paquetes en unidad de producción (2017)**

Producto, Software

GUILLERMO CARBAJAL , Juan Braga , Johnatan Stanley

Se diseñó e implementó una solución que permite medir la altura de las unidades despachadas utilizando un sensor de ultrasonido. Además es posible conocer el identificador asociado a dicha unidad ya que se desarrolló una analítica de video que lee el código de barra asociado a la unidad y el logo de la empresa propietaria del mismo.

País: Uruguay

Diseño, desarrollo y puesta en producción del software.

### **Sistema de Análisis Sonda Uruguay (2017)**

Producto, Software

GUILLERMO CARBAJAL , CASELLA, V. , Juan Braga , Johnatan Stanley , Nestor Rossi

Se desarrolló un software de análisis de video para automatizar tareas de videovigilancia. El mismo fue desarrollado por la empresa SONDA S.A. para el Ministerio del Interior.

País: Uruguay

Disponibilidad: Restringida

Institución financiadora: ANII y SONDA S.A.

Palabras clave: videovigilancia analítica de video SONDA S.A. Ministerio del interior

Lideré desde el punto de vista técnico el diseño y la implementación de las analíticas. Luego de implementado el software, se realizaron varias jornadas de capacitación de los visualizadores del centro unificado de visualización.

### **Algoritmos de libre acceso para fusión de información de neuroimágenes funcionales estáticas y dinámicas. Aplicación a la detección del área epileptógena mediante SPECT, PET y EEG en pacientes con epilepsia refractaria. (2015)**

Piloto, Software

GUILLERMO CARBAJAL , ALICIA FERNÁNDEZ , Natalia Martínez , Martín Beltrán , Álvaro Gómez

Se desarrollaron dos módulos de software libre que ponen a disposición de la comunidad algunos de los resultados del proyecto. Los módulos se programaron como extensiones del software 3DSlicer. 3DSlicer es un software multiplataforma, libre y de código abierto para la visualización y el procesamiento de imágenes médicas. Módulo 1: dPETQuantification El módulo permite la

estimación de la actividad en sangre calculada a partir de un estudio PET dinámico realizado con el trazador FDG. A partir de estimación de actividad en sangre es posible cuantificar el estudio. En el caso del trazador FDG, el módulo permite obtener mediante el método de Patlak un volumen donde cada voxel tiene un valor proporcional a la tasa metabólica de consumo de glucosa. Módulo 2: EpileptogenicFocusDetection El módulo permite cargar los estudios SPECT basal e ictal de un paciente así como un estudio anatómico de MRI. El módulo permite registrar los estudios en un mismo sistema de coordenadas, calcular una máscara de cerebro y calcular los focos detectados sobre la sustracción ictal/basal. Los focos se pueden calcular por los métodos ?SISCOM? y ?A-Contrario? pudiendo visualizar los resultados en forma complementaria. Además se puso a disposición de la comunidad un protocolo para generar fantómas virtuales de Pet dinámico para facilitar el análisis de los algoritmos propuestos u otros.

País: Uruguay

Fui cotutor del proyecto de fin de carrera, en el que realicé el trabajo contribuyendo al desarrollo de los algoritmos, así como a su integración en 3D Slicer. Parte del trabajo fue publicado en la revista International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery (<https://doi.org/10.1007/s11548-015-1307-x>)

### **Ultrasound Probe Calibration Algorithm (2013)**

Piloto, Software

GUILLERMO CARBAJAL , ALVARO GÓMEZ , Andras Lasso , Gabor Fichtinger

Durante mi tesis de maestría propuse un nuevo método de calibración espacial de una sonda de ultrasonido. Ubicar la sonda en el espacio abre la puerta a la utilización de técnicas 3D de segmentación, registrado y generación de volúmenes. Dicho método fue integrado en la biblioteca PlusToolkit (<https://plustoolkit.github.io/>) que se utiliza en diversos centros del mundo para procedimientos guiados por imágenes ().

País: Uruguay

Disponibilidad: Irrestricada

Palabras clave: cirugía guiada por imágenes ultrasonido 3D probe calibration image guided procedures

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Cirugía guiada por imágenes

<https://pluslib.readthedocs.io/en/latest/algorithms/AlgorithmProbeCalibration.html>

El método de calibración fue propuesto durante mi maestría y publicado en una revista internacional (DOI:<https://doi.org/10.1007/s11548-013-0904-9>). Además de proponer el método, realicé la integración del mismo en la biblioteca PlusToolkit durante mi pasantía en el laboratorio PerkLab de la Universidad de Queen's, Canadá.

### **Software de aplicación médica para la detección de focos epilépticos usando imágenes de SPECT registradas con MRI (2010)**

Piloto, Software

GUILLERMO CARBAJAL , ALICIA FERNÁNDEZ , AGUERRE, C. , ALEJANDRO MOTTINI , Germán Albín , Franco Micelli , FERRANDO R

Herramienta para detección automática de zonas epileptógenas en imágenes Spect, que permite la validación médica.

País: Uruguay

Disponibilidad: Restricada

Producto con aplicación productiva o social: Diagnóstico médico centro de medicina nuclear - Hospital de Clínicas.

### **Desarrollo de prototipo para Neuronavegación (2010)**

Prototipo, Aparato o dispositivo

GUILLERMO CARBAJAL , ALVARO GÓMEZ , Javier Preciozzi , Luis Vázquez , Ramiro Lima , Álvaro Villar , Gabriela Pereyra

Consistió en el desarrollo de un prototipo de neuronavegador, fue financiado por CSIC, programa Sector Productivo con contrapartida ASSE. Los neuronavegadores permiten desplegar la ubicación de los instrumentos quirúrgicos sobre las imágenes (tomografía computada o resonancia magnética) para guiar al cirujano en zonas de difícil visibilidad o acceso, brindando así una realimentación visual de la trayectoria que se está siguiendo.

País: Uruguay

Disponibilidad: Restricada

Producto con aplicación productiva o social: Se entregaron dos prototipos para su uso experimental, uno en el Hospital de Clínicas y otro en el de Tacuarembó.

El trabajo fue presentado en una conferencia (DOI:10.1109/IEMBS.2010.5627422). Fui parte del

equipo que diseñó e implementó el prototipo.

## TRABAJOS TÉCNICOS

### **Estudio de la factibilidad de reconstrucción 3d de ovarios bovinos para la segmentación y conteo folicular a partir de imágenes de ultrasonido 2d localizado (2016)**

Informe o Pericia técnica

GUILLERMO CARBAJAL , ÁLVARO GÓMEZ

País: Uruguay

Idioma: Español

Número de páginas: 30

Duración: 12 meses

Palabras clave: Folículos bovinos Fertilidad Conteo folicular Ultrasonido

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

Medio de divulgación: Papel

### **Reconocimiento de objetos con información de color y profundidad (2011)**

Informe o Pericia técnica

GUILLERMO CARBAJAL , ÁLVARO GÓMEZ

País: Uruguay

Idioma: Español

Ciudad: Montevideo

Disponibilidad: Irrestringida

Número de páginas: 28

Duración: 2 meses

Palabras clave: RGB-D SIFT SVN Detección de objetos

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

[http://iie.fing.edu.uy/~carbajal/ProyectoReconocimientoDePatrones/ProyectoRecpat2011\\_CarbajalGor](http://iie.fing.edu.uy/~carbajal/ProyectoReconocimientoDePatrones/ProyectoRecpat2011_CarbajalGor)

### **Proyecto Cíclopes (2008)**

Informe o Pericia técnica

GUILLERMO CARBAJAL , GASTÓN MARÍN , MARÍA CLARA PÉREZ OCAMPOS

País: Uruguay

Idioma: Español

Ciudad: Montevideo

Disponibilidad: Irrestringida

Número de páginas: 8

Duración: 2 meses

Palabras clave: Calibración Estéreo, Seguimiento Estudio de la marcha

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información /

Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

Medio de divulgación: Internet

<http://iie.fing.edu.uy/investigacion/grupos/gti/timag/trabajos/2008/ciclopes/Ciclopes%20-%20Extensa>.

## OTRAS PRODUCCIONES

### **DESARROLLO DE MATERIAL DIDÁCTICO O DE INSTRUCCIÓN**

#### **Talleres del curso Taller de Aprendizaje Automático (2021)**

GUILLERMO CARBAJAL , ROCAMORA, M. , Gastón García-González

País: Uruguay

Idioma: Español

Fui responsable de la generación de 4 de los 9 talleres del curso Taller de Aprendizaje Automático. Colaboré en la generación de los otros 5. Cada taller consiste en un notebook en el que se le plantea al estudiante un problema de Aprendizaje Automático

### **Prácticos del curso Fundamentos de Aprendizaje Automático (2019)**

GUILLERMO CARBAJAL , ROCAMORA, M.

País: Uruguay

Idioma: Español

Fui responsable de generar los siete prácticos del curso Fundamentos de Aprendizaje Automático.

Cada práctico consiste en un notebook en el que se presentan los ejercicios y se le pide al estudiante que implemente un algoritmo, o una parte del mismo. En g

## **ORGANIZACIÓN DE EVENTOS**

### **Muestra de Proyectos de Ingeniería Eléctrica / Ingeniería de Muestra (2010)**

GUILLERMO CARBAJAL , G. EIREA , DAVOINE , PÉREZ ACLE, J.

Exposición

Sub Tipo: Organización

Lugar: Uruguay

Idioma: Español

Medio divulgación: Otros

### **Muestra de Proyectos de Ingeniería Eléctrica / Ingeniería de Muestra (2009)**

GUILLERMO CARBAJAL , PÉREZ ACLE, J.

Exposición

Sub Tipo: Organización

Lugar: Uruguay

Idioma: Español

Medio divulgación: Otros

Institución Promotora/Financiadora: Instituto de Ingeniería Eléctrica

### **Muestra de Proyectos de Ingeniería Eléctrica (2008)**

GUILLERMO CARBAJAL , PÉREZ ACLE, J.

Exposición

Sub Tipo: Organización

Lugar: Uruguay

Idioma: Español

Medio divulgación: Otros

Institución Promotora/Financiadora: Instituto de Ingeniería Eléctrica

## **Evaluaciones**

### **EVALUACIÓN DE PUBLICACIONES**

#### **REVISIONES**

##### **Expert Systems With Applications ( 2026 )**

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

Una revisión en 2026.

##### **The Journal of Supercomputing ( 2025 )**

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

##### **Acta Astronáutica ( 2025 )**

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

2 revisiones para esta revista en 2025

##### **IEEE Transactions on Computational Imaging ( 2025 / 2026 )**

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: De 5 a 20

Cuatro revisiones para esta revista en 2026. Cuatro revisiones para esta revista en 2025. Una revisión en 2026.

#### **Image and Vision Computing ( 2025 )**

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

#### **IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology ( 2025 )**

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

#### **Signal Processing: Image Communication ( 2024 / 2025 )**

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: De 5 a 20

Una revisión en 2024 y siete revisiones en 2025

#### **Image Processing On Line ( 2018 )**

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

#### **International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery ( 2017 / 2025 )**

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: De 5 a 20

Tres revisiones para esta revista

### **EVALUACIÓN DE EVENTOS Y CONGRESOS**

#### **IEEE International Conference on Image Processing 2026 ( 2026 )**

Revisiones

México

#### **IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT 2026) ( 2026 )**

Revisiones

México

#### **IEEE International Conference on Pattern Recognition Systems (ICPRS) ( 2025 )**

Comité programa congreso

Chile

Arbitrado

Revisión de cuatro artículos.

#### **Workshop on Vision Datasets Understanding at CVPR 2022-2024 ( 2022 / 2024 )**

Revisiones

Estados Unidos

Revisor de tres artículos en 2022 , un artículo en 2023, dos artículos en 2024

#### **Conferencia Latinoamericana de Informática ( 2020 )**

Comité programa congreso

Ecuador

Arbitrado

### **23rd IberoAmerican Congress on Pattern Recognition ( 2018 )**

Revisiones

### **21st IberoAmerican Congress on Pattern Recognition ( 2016 )**

Revisiones

Perú

Revisor de un artículo completo

### **20st IberoAmerican Congress on Pattern Recognition ( 2015 )**

Revisiones

Uruguay

Evaluación de cuatro artículos completos

## **Formación de RRHH**

### **TUTORÍAS CONCLUIDAS**

#### **GRADO**

#### **Inspección de Daños en Aerogeneradores utilizando Modelos de Aprendizaje Automático (2024 - 2025)**

Tesis/Monografía de grado

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Instituto de Ingeniería Eléctrica , Uruguay

Programa: Ingeniería Eléctrica

Tipo de orientación: Cotutor ( GUILLERMO CARBAJAL , CANETTI R., BENAVIDES, F. )

Nombre del orientado: Mauricio Olivera, Juan Pablo Carballal, Juan Pedro Maestrone

País: Uruguay

Palabras Clave: Inspeccion de Aerogeneradores Aprendizaje Automático Computer Vision Visión por Computadora

#### **Licenciatura en Ingeniería en Computación (2020 - 2021)**

Tesis/Monografía de grado

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Instituto de Computación , Uruguay

Programa: Licenciatura en Computación

Tipo de orientación: Cotutor ( GUILLERMO CARBAJAL , PABLO RODRÍGUEZ-BOCCA )

Nombre del orientado: Andrés González

País: Uruguay

Palabras Clave: Procesamiento de Imágenes Transformada de Hough Identificación Leones

#### **Identificación de niños utilizando huellas digitales (2016 - 2017)**

Tesis/Monografía de grado

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería , Uruguay

Programa: Ingeniería Eléctrica

Tipo de orientación: Cotutor en pie de igualdad ( GUILLERMO CARBAJAL , Javier Preciozzi , ALICIA FERNÁNDEZ )

Nombre del orientado: Vanina Camacho, Francesco Franzoni, Guillermo Garella

País: Uruguay

Palabras Clave: Reconocimiento de huellas niños

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

#### **TecPET herramienta para la cuantificación de consumo de glucosa en el cerebro usando dPET con trazador FDG (2014 - 2015)**

Tesis/Monografía de grado  
Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería , Uruguay  
Programa: Ingeniería Eléctrica  
Tipo de orientación: Cotutor en pie de igualdad ( GUILLERMO CARBAJAL , ALVARO GÓMEZ , ALICIA FERNÁNDEZ )  
Nombre del orientado: Martín Beltrán, Natalia Martínez  
País: Uruguay  
Areas de conocimiento:  
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de imágenes

#### **Análisis de estudios de PET dinámico (2011 - 2012)**

Tesis/Monografía de grado  
Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería , Uruguay  
Programa: Ingeniería Eléctrica  
Tipo de orientación: Cotutor en pie de igualdad ( GUILLERMO CARBAJAL , ALVARO GÓMEZ , ALICIA FERNÁNDEZ )  
Nombre del orientado: Daniel Drinfeld, Mariana Riera, Juan Tacón  
País: Uruguay  
Areas de conocimiento:  
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

#### **OTRAS**

#### **Pasantía de estudiante de posgrado (2024 - 2024)**

Otras tutorías/orientaciones  
Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería , Uruguay  
Programa: Pasantía de investigación en el contexto de posgrado  
Tipo de orientación: Cotutor ( GUILLERMO CARBAJAL , ALVARO GÓMEZ , FEDERICO LECUMBERRY )  
Nombre del orientado: Gabriel Martins Souza  
País: Uruguay

#### **Pasantía de estudiante de posgrado (2017 - 2017)**

Otras tutorías/orientaciones  
Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería , Uruguay  
Programa: Pasantía de investigación en el contexto de posgrado  
Tipo de orientación: Tutor único o principal  
Nombre del orientado: Juan Braga  
País: Uruguay

### **TUTORÍAS EN MARCHA**

#### **GRADO**

#### **Olivia (2025)**

Tesis/Monografía de grado  
Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería , Uruguay  
Programa: Ingeniería Eléctrica  
Tipo de orientación: Cotutor  
Nombre del orientado: Felipe Albanés y Daniel Cardozo  
País/Idioma: Uruguay,  
Palabras Clave: Deep Learning Computer Vision Olives Aceitunas Object Detection Machine Learning

### **Otros datos relevantes**

#### **PREMIOS, HONORES Y TÍTULOS**

#### **Tesis de Doctorado en Ingeniería Eléctrica. Premio al Primer Puesto. (2025)**

(Nacional)  
Academia Nacional de Ingeniería.

Premio otorgado por la Academia Nacional de Ingeniería en el concurso de tesis de posgrado a mi tesis de doctorado "Single-image blind motion deblurring: Bridging blur formation models with data-driven learning."

#### **Beca de Finalización de Posgrado (2022)**

(Nacional)  
Comisión Académica de Posgrado  
Beca otorgada para finalizar el doctorado.

#### **Beca Doctorado (2019)**

(Nacional)  
ANII  
Beca de Doctorado de ANII

#### **ISCAS student fellowship (2013)**

(Internacional)  
ISCAS (International Society for Computer Aided Surgery)  
Se me otorgó una beca para presentar el trabajo Improving N-Wire Phantom-based Freehand Ultrasound Calibration en la conferencia CARS (Computer-Assisted Radiology and Surgery)

#### **Premio Morosoli (2011)**

(Nacional)  
Fundación "Lolita Rubial"  
Se distinguió al Proyecto "Neuronavegador" por su relevancia y por haberse desarrollado en el marco de un grupo interdisciplinario e interinstitucional.

#### **Beca Maestría (2011)**

(Nacional)  
Agencia Nacional de Investigación e Innovación

#### **Mejor proyecto de fin de carrera: categoría telecomunicaciones y señales (2010)**

(Nacional)  
Instituto de Ingeniería Eléctrica  
Primer puesto en la categoría telecomunicaciones y señales de la Muestra de Proyectos de Fin de Carrera en Ingeniería Eléctrica. Jurado integrado por: Sergio De Cola (Isbel), Federico González (Pranasys), Pablo Musé (IIE), Federico Larroca (IIE)

### **PRESENTACIONES EN EVENTOS**

#### **Khipu: Latin American meeting in Artificial Intelligence (2019)**

Encuentro  
Presentación de un poster  
Uruguay  
Tipo de participación: Poster  
Nombre de la institución promotora: Universidad de la República Palabras Clave: Inteligencia Artificial Visión por computadora Machine Learning Deep Learning Reinforcement Learning  
Áreas de conocimiento:  
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica

#### **Manejo Reproductivo del rodeo de cría (2016)**

Seminario  
Se presentó el trabajo realizado en el marco del proyecto: "Estudio de la factibilidad de reconstrucción 3d de ovarios bovinos para la segmentación y conteo folicular a partir de imágenes de ultrasonido 2d localizado"  
Tipo de participación: Expositor oral

#### **Seminario de ICT4V (2015)**

Seminario  
Presentación del desarrollo de una analítica de detección de motos  
Uruguay

Tipo de participación: Expositor oral

**Computer Assited Radiology and Surgery (2013)**

Congreso

Improving N-wire phantom-based freehand ultrasound calibration

Alemania

Tipo de participación: Expositor oral

**Imaging Network Ontario (2013)**

Simposio

Improving N-wire phantom-based freehand ultrasound calibration

Canadá

Tipo de participación: Poster

**JURADO/INTEGRANTE DE COMISIONES EVALUADORAS DE TRABAJOS ACADÉMICOS**

**Parkwise: Sistema Inálambrico para el Mapeo de Vehículos Estacionados utilizando TinyML y Computer Vision en el Borde. (2025)**

Candidato: Michael Dickinson, Andrés Guido, Santiago Pérez

Tipo Jurado: Tesis/Monografía de grado

GUILLERMO CARBAJAL , LARROCA F. , M.delCastillo

Ingeniería en Sistemas de Comunicación / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay

País: Uruguay

Idioma: Español

Palabras Clave: Computer Vision TinyML Sistemas Embebidos Edge AI Machine Learning

**Análisis y Procesamiento de Planos de Arquitectura para Estudios Estructurales (2025)**

Candidato: Eduardo Nogueira y Matías Manrique

Tipo Jurado: Tesis/Monografía de grado

GUILLERMO CARBAJAL , LUNA, C. , Belén Brandino

Ingeniería en Computación / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay

País: Uruguay

Idioma: Español

Palabras Clave: planos de arquitectura análisis automático

**Optimization of Data Collection in Facial Recognition Models through Subsampling Strategies (2025)**

Candidato: Silvana Tayler

Tipo Jurado: Tesis de Maestría

GUILLERMO CARBAJAL , Lara Raad

Maestría en Ingeniería Matemática / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay

País: Uruguay

Idioma: Inglés

Palabras Clave: Facial Recognition Subsampling methods Ethics Reconocimiento facial biometría ArcFace

**SERENA: Sensado, monitoreo y estudio del entorno sonoro para la evaluación del impacto antropogénico en Antártida (2023)**

Candidato: Emiliano Acevedo, María Espinosa, Ilana Stolovas

Tipo Jurado: Tesis/Monografía de grado

GUILLERMO CARBAJAL , Javier Schandy , LUCIA ZIEGLER , Pablo Zinemanas

Ingeniería Eléctrica / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay

Sitio Web: <https://pfcserena.github.io/>

País: Uruguay

Idioma: Español

**EventVis: Aplicación de Visión Basada en Eventos en Problemas Relacionados con la Navegación Vehicular Autónoma (2023)**

Candidato: Diego Belzarena, Florencia Boccarato, Ricardo Lefebre

Tipo Jurado: Tesis/Monografía de grado

GUILLERMO CARBAJAL , A FERNÁNDEZ , ALVARO GÓMEZ  
Ingeniería Eléctrica / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay  
País: Uruguay  
Idioma: Español

**MARE-Fest (2023)**

Candidato: Agustina Díaz, Nicolás Aguilera, Sofía Zimmer  
Tipo Jurado: Tesis/Monografía de grado  
GUILLERMO CARBAJAL  
Ingeniería en Sistemas de Comunicación / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay  
País: Uruguay  
Idioma: Español  
Palabras Clave: Fertilidad Equinos Procesamiento de Imágenes Citología

**Audio-based Classroom Activity Detection for Primary School Lessons (2023)**

Candidato: Braulio Ríos  
Tipo Jurado: Tesis de Maestría  
GUILLERMO CARBAJAL , ROCAMORA, M. , A Ferraro  
Maestría en Ingeniería (Ingeniería Eléctrica) / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay  
Sitio Web: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/40734>  
País: Uruguay  
Idioma: Inglés  
Palabras Clave: audio classroom audio analysis ceibal deep learning xgboost classroom activity

**AUTOBOL Detección Automática de Bóolidos para Cámaras AllSky (2022)**

Candidato: Juan Pedro Ballestrino, Cecilia Deandraya y Cristian Uviedo  
Tipo Jurado: Tesis/Monografía de grado  
GUILLERMO CARBAJAL , TANCREDI, G. , Manuel Caldas  
Ingeniería Eléctrica / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay  
País: Uruguay  
Idioma: Español  
Palabras Clave: procesamiento de imágenes meteoritos bóolidos automatización

**Análisis y Procesamiento de Huellas Dactilares de Niños Pequeños (2020)**

Candidato: Noelia Lencina, Victoria Madrid y Nicolás Tinte  
Tipo Jurado: Tesis/Monografía de grado  
GUILLERMO CARBAJAL , ALVARO GÓMEZ , LIBERTAD TANSINI  
Proyecto final de Carrera / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay  
País: Uruguay  
Idioma: Español  
Palabras Clave: Huellas Digitales Biometría Procesamiento de Imágenes

**Procesamiento multimodal de señales en la interpretación de música (2015)**

Candidato: Magdalena Fuentes, Bernardo Marengo, Florencia Lanzaro  
Tipo Jurado: Tesis/Monografía de grado  
IGNACIO IRIGARAY , JUAN PECHIAR , GUILLERMO CARBAJAL  
Ingeniería Eléctrica / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay  
País: Uruguay  
Idioma: Español  
En el presente proyecto se propone un enfoque multimodal para la transcripción de la música de percusión a partir de grabaciones de audio y video. Se utilizaron varias técnicas de procesamiento de señales de manera de derivar información útil de cada uno de los modos. Esto incluyó la detección automática de ciertos objetos de interés en el video y la determinación del instante en el que ocurre un golpe en el audio. Para el desarrollo del sistema multimodal se resolvió utilizar el enfoque de Feature-Level Fusion, en el cual la integración de la información proveniente de cada modo se realiza a nivel de características. Una vez fusionada la información de los distintos modos, se utilizaron técnicas de reconocimiento de patrones para diseñar un sistema de clasificación

multimodal. Se realizaron pruebas usando cada modo por separado para evaluar las ventajas de usar un enfoque multimodal respecto a utilizar un único modo. Dichos experimentos reflejan que este enfoque es capaz de mejorar el desempeño alcanzado con cada fuente de información por separado, mostrando las ventajas del método propuesto.

### Fingers (2012)

Candidato: Aldo Fierro, Alejandro Lidner, Martin Tarragona,

Tipo Jurado: Tesis/Monografía de grado

ALICIA FERNANDEZ , MARTIN ROCAMORA, GUILLERMO CARBAJAL

Ingeniería Eléctrica / Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Ingeniería / Uruguay

País: Uruguay

Idioma: Español

Areas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Procesamiento de señales

En el proyecto se diseñó y desarrolló un sistema de detección y seguimiento de gestos de la mano humana, a través de una cámara web convencional conectada a una computadora. En el trabajo realizado se utilizaron diversas técnicas de tratamiento de imágenes, procesamiento estadístico de señales y reconocimiento de patrones. El sistema fue implementado en C, permitiendo su funcionamiento en tiempo real. El software desarrollado provee una interfaz hombre-máquina capaz de ser utilizada para manejar distintas aplicaciones. Como ejemplo fueron implementadas las aplicaciones de controlar el mouse y un Theremin.

## Indicadores de producción

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>27</b>
Líneas de investigación	2
Proyectos Investigación Desarrollo	11
Docencia	11
Extensión	1
Pasantía	2
<b>PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>15</b>
Artículos publicados en revistas científicas	5
Completo	5
Trabajos en eventos	8
Preprints	2
<b>PRODUCCIÓN TÉCNICA</b>	<b>16</b>
Productos tecnológicos	8
Trabajos técnicos	3
Otros tipos	5
<b>EVALUACIONES</b>	<b>17</b>
Evaluación de eventos	8
Evaluación de publicaciones	9

<b>FORMACIÓN RRHH</b>	<b>8</b>
<b>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones concluidas</b>	<b>7</b>
Tesis/Monografía de grado	5
Otras tutorías/orientaciones	2
<b>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones en marcha</b>	<b>1</b>
Tesis/Monografía de grado	1