



NICOLÁS ANDRÉS  
CASABALLE GAMOU

Doctor

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

Instituto de Física - Facultad de Ingeniería. Julio Herrera y Reissig 565 (4to Piso). 094108833

SNI

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas  
Categorización actual: Iniciación (Activo)

Fecha de publicación: 27/07/2023  
Última actualización: 28/11/2022

## Datos Generales

### INSTITUCIÓN PRINCIPAL

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

### DIRECCIÓN INSTITUCIONAL

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

Dirección: Julio Herrera y Reissig 565 / 11200

País: Uruguay / Montevideo / Montevideo

Teléfono: (598) 27142714 / 15100

Correo electrónico/Sitio Web: [ncasabal@fing.edu.uy](mailto:ncasabal@fing.edu.uy) <https://www.fing.edu.uy/es/if/principal>

## Formación

### Formación académica

#### CONCLUIDA

#### DOCTORADO

##### Doctorado en Física (UDELAR-PEDECIBA) (2009 - 2018)

Universidad de la República - Facultad de Ciencias , Uruguay

Título de la disertación/tesis/defensa: Monitoreo Atmosférico

Tutor/es: Erna Frins

Obtención del título: 2018

Sitio web de la disertación/tesis/defensa: [www.fing.edu.uy/if](http://www.fing.edu.uy/if)

Financiación:

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

Palabras Clave: Atmósfera Sensores remotos Espectroscopía diferencial de absorción monitoreo atmosférico emisiones DOAS tomografía

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Sensores remotos

#### MAESTRÍA

##### Maestría en Física (UDELAR-PEDECIBA) (2006 - 2009)

Universidad de la República - Facultad de Ciencias , Uruguay

Título de la disertación/tesis/defensa: Estudio de la función de Correlación a Tres Puntos en la teoría escalar phi-4

Tutor/es: Ramón Méndez Galain y Nicolás Wschebor Pellegrino

Obtención del título: 2010

Sitio web de la disertación/tesis/defensa: <http://www.fing.edu.uy/~ncasabal/tesis.pdf>

Palabras Clave: campos sistemas fuertemente correlacionados métodos no perturbativos funciones de correlación

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Métodos No Perturbativos

#### GRADO

##### Licenciatura en Física opción Física (1998 - 2006)

Universidad de la República - Facultad de Ciencias , Uruguay

Título de la disertación/tesis/defensa:

Obtención del título: 2006

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos /

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Nuclear /

## Formación complementaria

### CONCLUIDA

#### CURSOS DE CORTA DURACIÓN

##### **Curso Latinoamericano sobre Técnicas de Percepción Remota Aplicadas a la Química de la Atmósfera (12/2015 - 12/2015)**

Sector Extranjero/Internacional/Otros / UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO , México

40 horas

Palabras Clave: Percepción remota composición atmosférica fotómetros espectroscopía LIDAR satélites

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Geociencias multidisciplinaria / Técnicas de percepción remota

##### **Óptica de Fourier (09/2010 - 09/2010)**

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

25 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Óptica de Fourier

##### **Summer School on Particle Physics (06/2007 - 06/2007)**

Sector Extranjero/Internacional/Otros / The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics - ICTP , Italia

80 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Física de Partículas y Aceleradores

##### **6ta Escuela Giambiagi y Taller Latinoamericano sobre Física de Partículas y Aceleradores (07/2004 - 07/2004)**

Sector Extranjero/Internacional/Otros / Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires , Argentina

60 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Física de Partículas y Aceleradores

##### **Informática Educativa y Elaboración de Materiales Educativos (04/2004 - 06/2004)**

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

30 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Ciencias de la Educación / Educación Especial / Nuevas Tecnologías

#### PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

##### **RIAO/OPTILAS (2016)**

Tipo: Congreso

Institución organizadora: Centro de Óptica y Fotónica de la Universidad de Concepción (CEFOP-UDEC), Chile

Palabras Clave: óptica láseres aplicaciones

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Óptica, Láseres

### **Comercio y Huella de Carbono: Perspectivas para Uruguay y la Región (2013)**

Tipo: Seminario

Institución organizadora: CEPAL-ALADI, Uruguay

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería del Medio Ambiente / Ingeniería del Medio Ambiente / Huella de Carbono

### **OTRAS INSTANCIAS**

#### **Estadía Científica - Institute of Environmental Physics (Heidelberg) y Max Planck Institute (Mainz) (2012)**

Alemania

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Detección remota de gases

## **Idiomas**

### **Inglés**

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

### **Francés**

Entiende regular / Lee bien /

### **Portugués**

Entiende muy bien / Lee muy bien /

## **Áreas de actuación**

### **CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Grupo de Renormalización No Perturbativo

### **CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Óptica aplicada al Medio Ambiente

### **CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Meteorología y Ciencias Atmosféricas / Sensoramiento remoto / espectroscopía

### **CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Meteorología y Ciencias Atmosféricas / Constituyentes atmosféricos

### **CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Ciencias Físicas / Ciencias Físicas / Física del Medio Ambiente

## **Actuación profesional**

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

Facultad de Ingeniería / Instituto de Física

### **VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN**

**Funcionario/Empleado (10/2022 - a la fecha)** Trabajo relevante

Profesor Adjunto 35 horas semanales / Dedicación total

Escalafón: Docente

Grado: Grado 3  
Cargo: Efectivo

**Funcionario/Empleado (11/2009 - 10/2022)** Trabajo relevante

Asistente 20 horas semanales / Dedicación total  
Escalafón: Docente  
Grado: Grado 2  
Cargo: Interino

**Funcionario/Empleado (09/2003 - 10/2009)**

Ayudante 20 horas semanales  
Escalafón: Docente  
Grado: Grado 1  
Cargo: Interino

**ACTIVIDADES**

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

**Monitoreo Atmosférico mediante Métodos Ópticos (09/2009 - a la fecha )**

20 horas semanales , Integrante del equipo  
Equipo: E. FRINS , M. OSORIO , F. ARISMENDI  
Palabras clave: doas  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Monitoreo Atmosférico

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

**Desarrollo de instrumentos multiespectrales para el monitoreo a distancia de gases traza y otras aplicaciones (03/2019 - a la fecha)**

Desarrollo de instrumentos multiespectrales para el monitoreo a distancia de gases traza y otras aplicaciones  
10 horas semanales  
Facultad de Ingeniería , Instituto de Física  
Investigación  
Integrante del Equipo  
En Marcha  
Alumnos encargados en el proyecto:  
Pregrado:1  
Maestría/Magister:2  
Doctorado:1  
Financiación:  
Comisión Sectorial de Investigación Científica, Uruguay, Apoyo financiero  
Equipo: CASABALLE, N , FRINS, E , Agesta, A. , FERRARI, J. A. , OSORIO, M. , Jeanette Fracchia  
Palabras clave: DOAS sensoramiento remoto imágenes espectroscópicas  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Geociencias multidisciplinaria / Espectroscopía remota  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Geociencias multidisciplinaria / DOAS

**Convenio NASA-UDELAR (03/2019 - a la fecha)**

Por medio de este Convenio la NASA nos cedió un CIMEL para formar parte de la red AERONET. El objetivo es la validación de datos satelitales.  
3 horas semanales  
Facultad de Ingeniería , Instituto de Física  
Investigación  
Integrante del Equipo  
En Marcha  
Alumnos encargados en el proyecto:  
Pregrado:2  
Maestría/Magister:3

Doctorado:1  
Equipo: CASABALLE, N , FRINS, E , Ninguna

#### **Estudio de gases traza en la atmósfera en la Antártida (12/2017 - a la fecha)**

Establecer una estación de monitoreo permanente de constituyentes atmosféricos. Se cumplió con la primer fase exploratoria de realizar una campaña de medida de ozono estratosférico y constituyentes que afectan la capa de ozono.

2 horas semanales

Facultad de Ingeniería , Instituto de Física

Investigación

Integrante del Equipo

En Marcha

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:1

Maestría/Magister:3

Doctorado:1

Financiación:

Instituto Antártico Uruguayo, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: CASABALLE, N , FRINS, E , GASTÓN A. AYUBI , OSORIO, M. , Jeanette Fracchia

Palabras clave: DOAS Constituyentes Atmosféricos MAX-DOAS Cámara hiper-espectral hyperspectral Antártida

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Geociencias multidisciplinaria / Investigación Antártica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Geociencias multidisciplinaria / Monitoreo de la atmósfera

#### **Estudio Específico de Preparación para la Mitigación de Emisiones de Gases Efecto Invernadero de Buques que operan en el Puerto de Montevideo para alcanzar el cumplimiento del ANEXO VI de MARPOL 73/78 y Políticas Sobre Cambio Climático (02/2016 - 09/2019)**

Trabajos realizados en el Puerto de Montevideo: Campañas de medida, instalación de equipos para medidas continuas, controles de los instrumentos, análisis de datos. Se monitoreó CO<sub>2</sub>, vapor de agua, ozono para medir en la tropósfera y un MAX-DOAS para el control de emisiones y estudio de perfiles atmosféricos. Se realizaron medidas desde plataformas fijas y móviles utilizando tres instrumentos MAX-DOAS y cámaras UV e hyper-espectral. Se desarrolló un sistema DOAS de campo visual extendido, y se investigó la viabilidad de utilizar cámaras UV obtenidas a partir de cámaras comerciales. También se elaboró un informe para ANP. Sin embargo, dado el número de instrumentos utilizados, se generaron una gran cantidad de datos que aún siguen siendo analizados.

10 horas semanales

Facultad de Ingeniería , Instituto de Física

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:4

Maestría/Magister:1

Doctorado:1

Financiación:

Administración Nacional de Puertos, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: CASABALLE, N , FRINS, E , FERRARI, J. A. , Alexandra Penner , Jeanette Fracchia , RAMOS, J. A. , OSORIO, M.

Palabras clave: Sensoramiento Remoto MARPOL OMI Emisiones de buques SO<sub>2</sub> NO<sub>2</sub> DOAS

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Meteorología y Ciencias Atmosféricas / Sensoramiento remoto

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Meteorología y Ciencias Atmosféricas / DOAS

#### **Convenio Específico con la Administración Nacional de Puertos (ANP) para medir las emisiones a la atmósfera de SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub> del Puerto de Montevideo (03/2014 - 11/2015)**

Medida de emisiones del puerto de Montevideo desde vehiculos y barcos. Linea de base de la huella de carbono

10 horas semanales

Facultad de Ingeniería , Instituto de Física

Investigación  
Integrante del Equipo  
Concluido  
Alumnos encargados en el proyecto:  
Pregrado:3  
Doctorado:3  
Financiación:  
Administración Nacional de Puertos, Uruguay, Apoyo financiero  
Equipo: CASABALLE, N , FRINS, E , G. BELSTERLI , ASTIAZARÁN, M. , OSORIO, M. , RAMOS, J. A. ,  
Paula Gervasini  
Palabras clave: monitoreo remoto emisiones gaseosas contaminantes tratados internacionales  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Espectroscopía  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Transferencia Radiativa

#### **Optica Física, Sensoramiento Remoto y Procesamiento Optico de la Información (05/2011 - 05/2015 )**

Optica Física, Sensoramiento Remoto y Procesamiento Optico de la Información Proyecto GRUPOS  
CSIC  
10 horas semanales  
Facultad de Ingeniería , Instituto de Física  
Investigación  
Integrante del Equipo  
Concluido  
Alumnos encargados en el proyecto:  
Pregrado:4  
Doctorado:3  
Financiación:  
Comisión Sectorial de Investigación Científica, Uruguay, Apoyo financiero  
Equipo: CASABALLE, N , FRINS, E , FERRARI, J. A. , GASTÓN A. AYUBI , OSORIO, M. , G. BELSTERLI  
, J R ALONSO / J ALONSO , A FERNÁNDEZ , J. Matias Di Martino , RAMOS, J. A.  
Palabras clave: DOAS. Óptica Física Sensoramiento Remoto espectroscopía  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Espectroscopía  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / sensoramiento remoto  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Óptica de Fourier

#### **Estación de Monitoreo Atmosférico (07/2011 - 12/2012 )**

Proyecto de Alto Impacto, Udelar El objetivo es estudiar en forma continua la contaminación de la ciudad, influencia marina y el mar. Para ello se construirá una Estación de Monitoreo Atmosférico en la parte superior del cuerpo central de Facultad de Ingeniería. Esta Estación incluye espacio para investigadores e instrumentos para el monitoreo continuo de la ciudad de Montevideo.  
5 horas semanales  
Facultad de Ingeniería , Instituto de Física  
Otra  
Integrante del Equipo  
Concluido  
Alumnos encargados en el proyecto:  
Pregrado:3  
Doctorado:1  
Financiación:  
Comisión Sectorial de Investigación Científica, Uruguay, Apoyo financiero  
Equipo: CASABALLE, N , FRINS, E (Responsable) , OSORIO, M. , G. BELSTERLI , RAMOS, J. A.  
Palabras clave: Proyecto de alto impacto  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /  
Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Física del medio ambiente  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Espectroscopía

#### **Métodos ópticos para el estudio de emisiones gaseosas generadas en la operación de centrales térmicas (11/2010 - 11/2012 )**

Se propone desarrollar métodos ópticos para el monitoreo de emisiones gaseosas y calidad de aire.  
20 horas semanales  
Facultad de Ingeniería , Instituto de Física  
Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:3

Doctorado:1

Equipo: FRINS, E (Responsable), G. BELSTERLI, RAMOS, J. A.

Palabras clave: óptica monitoreo emisiones

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / DOAS

### **Espectroscopia óptica de absorción diferencial sobre caminos finitos con black targets (04/2009 - 04/2011)**

Este proyecto está dirigido a mejorar los conocimientos sobre las emisiones gaseosas contaminantes y sus áreas de impacto a escala local. El proyecto propuesto consiste en la profundización y optimización del método Tomographic Target Light scattering - Differential Optical Absorption Spectroscopy.

20 horas semanales

Facultad de Ingeniería, Instituto de Física

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:3

Doctorado:1

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: FRINS, E (Responsable), OSORIO, M., RAMOS, J. A., GASTÓN A. AYUBI

Palabras clave: óptica Monitoreo Atmosférico DOAS Total-DOAS física de la atmósfera

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Espectroscopía

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Monitoreo Remoto

### **¿Qué es...?(10/2009 - 10/2010)**

Proyecto de divulgación: se filmaron 12 videos sobre las investigaciones que se llevan a cabo en PEDECIBA. Título de nuestro trabajo: ¿Qué es el monitoreo atmosférico?

1 hora semanales

Facultad de Ingeniería, Instituto de Física

Desarrollo

Integrante del Equipo

En Marcha

Financiación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas, Uruguay, Otra

Equipo: SUESCUN, L (Responsable), FRINS, E, OSORIO, M., RAMOS, J. A., Federico Arismendi

Palabras clave: divulgación pedeciba videos

Areas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Comunicación y Medios / Comunicación y Medios / Divulgación

## **DOCENCIA**

### **Agrimensura (03/2009 - a la fecha)**

Grado

Responsable

Asignaturas:

Introducción a la Óptica, 13 horas, Teórico-Práctico

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

### **Ingeniería: Ciclo único (plan 1997) (03/2010 - a la fecha)**

Grado

Asistente

Asignaturas:

Óptica, 13 horas, Teórico-Práctico

Física 1, 6 horas, Teórico-Práctico

Física 2, 6 horas, Práctico

Física 3, 6 horas, Práctico  
Mecánica Newtoniana, 6 horas, Práctico  
Electromagnetismo, 6 horas, Práctico  
Introducción a la Óptica, 5 horas, Teórico-Práctico  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Ciencias Físicas / Física general  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Ciencias Físicas / Física aplicada a ingeniería

#### **Ingeniería - Ciclo Básico (09/2003 - 10/2009)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física General 1, 13 horas, Teórico-Práctico  
Laboratorio 1, 13 horas, Teórico-Práctico  
Laboratorio 2, 13 horas, Teórico-Práctico  
Electromagnetismo, 13 horas, Teórico-Práctico  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

#### **SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR/PÚBLICO - PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BÁSICAS - URUGUAY**

Área Física (PEDECIBA) / Facultad de Ingeniería

#### **VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN**

**Funcionario/Empleado (05/2018 - a la fecha)** Trabajo relevante

Grado 3 40 horas semanales / Dedicación total

#### **SECTOR ENSEÑANZA TÉCNICO-PROFESIONAL/SECUNDARIA/PÚBLICO - ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA - URUGUAY**

Instituto de Profesores Artigas

#### **VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN**

**Funcionario/Empleado (05/2009 - 12/2009)**

Profesor Interino 20 horas semanales

#### **CARGA HORARIA**

Carga horaria de docencia: 13 horas  
Carga horaria de investigación: 27 horas  
Carga horaria de formación RRHH: Sin horas  
Carga horaria de extensión: Sin horas  
Carga horaria de gestión: Sin horas

### **Producción científica/tecnológica**

Teoría de campos en sistemas fuertemente correlacionados:  
En mi tesis de maestría se resumen los aspectos más relevantes del Grupo de Renormalización No Perturbativo aplicado a los sistemas complejos descritos por un campo clásico, como por ejemplo un material ferromagnético (se sabe que no es posible determinar una solución exacta numéricamente). Se revisa la aplicación del esquema de aproximación desarrollado por Blaizot, Méndez y Galain para el cálculo de la función de correlación a dos puntos, que es la herramienta clave para comprender cómo las leyes de interacción microscópica dan lugar al comportamiento macroscópico. Se derivan las ecuaciones de flujo de renormalización para la función de correlación a tres puntos y se discuten los detalles de su implementación numérica, que es necesario para obtener una mayor precisión en los resultados. Los cálculos reproducen los resultados perturbativos conocidos y leyes de potencia e invariancia de escala en las condiciones extremas (macro y microscópicas), lo que muestra que las aproximaciones empleadas permiten encontrar los resultados cuantitativamente correctos, a la vez que dan una forma cerrada al problema.

Detección de contaminantes atmosféricos mediante métodos ópticos:

Esta disciplina es desarrollada por el Grupo de Óptica Aplicada del Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería, el cual trabaja desde hace algunos años en el desarrollo de sensores de distintas magnitudes físicas basados en óptica de polarización y en la interacción de la radiación con la materia. Paralelamente, surge una nueva línea de investigación dentro del mismo Grupo, avocada al desarrollo de nuevos métodos ópticos para el monitoreo remoto de contaminantes atmosféricos a través de técnicas espectroscópicas.

Con el objetivo de poder estudiar la dinámica de las emisiones urbanas, estudio el proceso de reconstrucción tomográfica de plumas de humo a partir de medidas DOAS. Debido a las limitaciones experimentales esperables, la cantidad de datos disponibles para lograr la inversión de datos es escasa, y por lo tanto es necesario desarrollar algoritmos específicos para esta situación. Por ello he estado perfeccionando diversas propuestas de algoritmos de reconstrucción novedosas, que explotan algunas propiedades físicas sencillas de la distribución de gas buscada para poder resolver la inversión.

## Producción bibliográfica

### ARTÍCULOS PUBLICADOS

#### ARBITRADOS

##### **Phase retrieval by amplifying the prism term of the Transport of Intensity Equation with a sliding step function (Completo, 2022)**

CASABALLE, N , FERNÁNDEZ LAKATOS, M , GASTÓN A. AYUBI , FRINS, E

Optik, v.: 271 December 2022, p.:17012 2022

Palabras clave: TIE Quantitative Phase Retrieval

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Medición de Fase Óptica

Medio de divulgación: Internet

Lugar de publicación: Open access under a Creative Commons license

ISSN: 00304026

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2022.170120>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003040262201378X?via%3Dihub>

Scopus'

##### **Improved algorithm with adaptive regularization for tomographic reconstruction of gas distributions using DOAS measurements (Completo, 2020)** Trabajo relevante

N. CASABALLE , M. DI MARTINO , OSORIO, M. , J. A. FERRARI , T. WAGNER , FRINS, E

Applied Optics, v.: 59 13 , 2020

Lugar de publicación: United states

ISSN: 1559128X

DOI: [10.1364/ao.383584](https://doi.org/10.1364/ao.383584)

<http://dx.doi.org/10.1364/ao.383584>

Scopus'

##### **Comparison Between Regularized Optimization Algorithms for Tomographic Reconstruction of Plume Cross Sections in the Atmosphere (Completo, 2017)** Trabajo relevante

CASABALLE, N , FRINS, E, OSORIO, M. , DI MARTINO, M

Earth and Space Science, v.: 4 12 , p.:723 - 736, 2017

Palabras clave: DOAS gas emission tomography regularization

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Sensores remotos

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 23335084

DOI: [10.1002/2017EA000341](https://doi.org/10.1002/2017EA000341)

<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2017EA000341>

##### **Plume segmentation from UV camera images for SO2 emission rate quantification on cloud days (Completo, 2017)**

CASABALLE , OSORIO, M. , FRINS, E , BELSTERLI, G. , MIGUEL BARRETO , ALVARO GÓMEZ ,

FERRARI, J. A.  
Remote Sensing, v.: 9 6 , p.:517 2017  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Monitoreo atmosférico  
Medio de divulgación: Internet  
ISSN: 20724292  
DOI: [10.3390/rs9060517](https://doi.org/10.3390/rs9060517)  
<https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85021072442&partnerID=40&md5=abcbbf565988e9f2a04>  
Scopus' WEB OF SCIENCE™

**Scanning and mobile multi-axis DOAS measurements of SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> emissions from an electric power plant in Montevideo, Uruguay (Completo, 2014)** Trabajo relevante

CASABALLE, FRINS, E, OSORIO, M., BOBROWSKI, N., BELSTERLI, G., WAGNER, T., PLATT, U.  
Atmospheric Environment, v.: 98 p.:347 - 356, 2014  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Monitoreo atmosférico  
Medio de divulgación: Papel  
ISSN: 13522310  
DOI: [10.1016/j.atmosenv.2014.03.069](https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.03.069)  
<https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84907067088&partnerID=40&md5=0b6a3a704a88bb1dcb0>  
Scopus' WEB OF SCIENCE™

**DOAS-Measurement of NO<sub>2</sub> formation rate from NO<sub>x</sub> emissions into the atmosphere (Completo, 2011)**

FRINS, E, OSORIO, M, CASABALLE, N, G. BELSTERLI, WAGNER T, PLATT U  
Atmospheric Measurement Techniques Discussions, 2011  
Palabras clave: doas química de la atmósfera tasa de formación de NO<sub>2</sub> medidas de flujos  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /  
Meteorología y Ciencias Atmosféricas / Sensores remotos  
ISSN: 18678610  
[www.atmos-meas-tech.net](http://www.atmos-meas-tech.net)  
Scopus'

**Ground based measurements of SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> emissions from the oil refinery La Teja in Montevideo city (Completo, 2011)**

FRINS, E., IBRAHIM, O., CASABALLE, N., OSORIO, M., ARISMENDI, F., WAGNER, TH., PLATT, U.  
Journal of Physics Conference Series, v.: 274 2011  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /  
Meteorología y Ciencias Atmosféricas / Sensores remotos  
Medio de divulgación: Papel  
ISSN: 17426596  
DOI: [10.1088/1742-6596/274/1/012083](https://doi.org/10.1088/1742-6596/274/1/012083)  
Scopus

**New proposal to measure NO<sub>2</sub> formation rate from NO emissions in the atmosphere (Completo, 2011)** Trabajo relevante

FRINS, E, OSORIO, M, CASABALLE, N, WAGNER T, PLATT U  
Journal of Physics Conference Series, 2011  
Palabras clave: doas Monitoreo Atmosférico química de la atmósfera medidas de flujo tasa de formación de NO<sub>2</sub>  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /  
Meteorología y Ciencias Atmosféricas / Sensores remotos  
Medio de divulgación: Internet  
ISSN: 17426596  
DOI: [10.1088/1742-6596/274/1/012082](https://doi.org/10.1088/1742-6596/274/1/012082)

**Proyecto Multimedia Estudiantil: una experiencia para motivar buenas estrategias de resolución de problemas de Física (Completo, 2010)**

KAHAN, S , CASABALLE, N , VARELA, S

Latin-American Journal of Physics Education, v.: 5 1 , p.:293 - 300, 2010

Areas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Ciencias de la Educación / Educación General / Enseñanza de la Física

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Física General Clásica

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 18709095

<http://journal.lapen.org.mx/march11/L>

[latindex](#)

**PUBLICACIÓN DE TRABAJOS PRESENTADOS EN EVENTOS**

**Tomographic view of gas emissions using an improved algorithm with adaptive regularization (2020)**

CASABALLE, N

Publicado

Completo

Evento: Internacional

Descripción: 9th DOAS Workshop

Ciudad: online

Año del evento: 2020

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Detección remota de emisiones

Medio de divulgación: Otros

**Adaptive regularization for the tomographic reconstruction of gas distributions using DOAS measurements (2019)**

CASABALLE, N

Publicado

Completo

Evento: Internacional

Descripción: European Geophysical Union, EGU General Assembly

Ciudad: Viena

Año del evento: 2019

Medio de divulgación: Otros

Financiación/Cooperación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica / Apoyo financiero, Uruguay

**Tomographic reconstruction algorithms for visualization of atmospheric trace gas distributions (2016)**

CASABALLE, N , FRINS, E , OSORIO, M., J. Matias Di Martino

Publicado

Completo

Evento: Regional

Ciudad: Pucón

Año del evento: 2016

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Detección remota de gases

Medio de divulgación: Otros

Financiación/Cooperación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica / Apoyo financiero, Uruguay

**Ground based measurements of SO2 and NO2 emissions from the oil refinery (2010)**

CASABALLE, N , FRINS, E , OSORIO, M.

Publicado

Completo

Evento: Regional

Descripción: RIAO-OPTILAS 2010, VII Ibero-American Conference on Optics  
Ciudad: Lima  
Año del evento: 2010  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /  
Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Detección remota de gases  
Medio de divulgación: Otros  
Financiación/Cooperación:  
Comisión Sectorial de Investigación Científica / Apoyo financiero, Uruguay  
Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Beca, Uruguay

#### **Función de Correlación a Tres Puntos en el Grupo de Renormalización No Perturbativo (2008)**

CASABALLE, N  
Publicado  
Completo  
Evento: Regional  
Descripción: XI Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física - Primera Reunión Conjunta Asociación de Física Argentina  
Ciudad: Montevideo  
Año del evento: 2008  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Métodos especiales en Teoría de Campos  
Medio de divulgación: Otros

## **Producción técnica**

### **TRABAJOS TÉCNICOS**

#### **Preparación para la Mitigación de Emisiones de GEI (Gases Efecto Invernadero) de Buques que operan en el Puerto de Montevideo, para alcanzar el cumplimiento del ANEXO VI de MARPOL 73/78 (ratificado Ley N° 19204) y Políticas Sobre Cambio Climático de Uruguay - Cumbre Francia 2015 (2019)**

Informe o Pericia técnica  
CASABALLE, N , FRINS, E , OSORIO, M. , Paula Gervasini , RAMOS, J. A. , Alexandra Penner , Elías Masquil

País: Uruguay  
Idioma: Español  
Ciudad: Montevideo  
Disponibilidad: Restringida

Palabras clave: Gases Efecto Invernadero DOAS Cámaras UV CO2 ozono SO2 emisiones MARPOL  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /  
Meteorología y Ciencias Atmosféricas / Estudio de emisiones  
Medio de divulgación: Papel

#### **Estudio Específico de las emisiones de gases de los buques y otras fuentes contaminantes en el Puerto de Montevideo (2015)**

Informe o Pericia técnica  
CASABALLE, N , FRINS, E , OSORIO, M. , Paula Gervasini , Javier Ramos , G. BELSTERLI

País: Uruguay  
Idioma: Español  
Ciudad: Montevideo  
Disponibilidad: Restringida

Número de páginas: 34  
Duración: 12 meses  
Institución financiadora: Administración Nacional de Puertos (ANP)  
Palabras clave: Camaras UV monitoreo remoto ozono NOx SO2  
Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Espectroscopía  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /  
Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Estudio de emisiones a la atmósfera  
Medio de divulgación: Papel  
Informe presentado a la ANP

## Otras Producciones

### DESARROLLO DE MATERIAL DIDÁCTICO O DE INSTRUCCIÓN

#### Curso propedéutico: Física a tu alcance (2021)

CASABALLE, N , A. AUYUANET , MARTI, ARTURO C. , Telmo Canabarro , C. STARI

País: Uruguay

Idioma: Español

Medio divulgación: Internet

Web: <https://eva.ingresos.udelar.edu.uy/course/view.php?id=11>

Curso remoto para estudiantes que ingresan a la Universidad

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Ciencias Físicas / Educación

#### Curso propedéutico: Comenzando el viaje por el mundo de la Física (2021)

CASABALLE, N , MARTI, ARTURO C. , A. AUYUANET , C. STARI , Telmo Canabarro

País: Uruguay

Idioma: Español

Medio divulgación: Internet

Web: <https://eva.ingresos.udelar.edu.uy/course/view.php?id=10>

Curso remoto para estudiantes que ingresan a la Universidad

### INFORMES DE INVESTIGACIÓN

#### Estudio Específico de Preparación para la Mitigación de Emisiones de GEI (Gases Efecto Invernadero) de Buques que operan en el Puerto de Montevideo, para alcanzar el cumplimiento del ANEXO VI de MARPOL 73/78 (ratificado Ley N° 19204) y Políticas Sobre Cambio Climático de Uruguay - Cumbre Francia 2015 (2019)

CASABALLE, N , FRINS, E , Paula Gervasini , RAMOS, J. A. , Alexandra Penner , OSORIO, M.

País: Uruguay

Idioma: Español

Medio divulgación: Papel

Nombre del proyecto: Estudio Específico de Preparación para la Mitigación de Emisiones de GEI (Gases Efecto Invernadero) de Buques que operan en el Puerto de Montevideo, para alcanzar el cumplimiento del ANEXO VI de MARPOL 73/78 (ratificado Ley N° 19204) y Políticas Sobre Cam

Disponibilidad: Restringida

Palabras clave: Espectroscopia; DOAS; camaras UV; desarrollo de instrumentos de medida UV

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Espectroscopía remota

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / DOAS

#### Estudio Específico de las emisiones de gases de los buques y otras fuentes contaminantes en el Puerto de Montevideo (2015)

CASABALLE, N , FRINS, E , OSORIO, M. , RAMOS, J. A.

País: Uruguay

Idioma: Español

Medio divulgación: Papel

Nombre del proyecto: Estudio Específico de las emisiones de gases de los buques y otras fuentes contaminantes en el Puerto de Montevideo

Disponibilidad: Restringida

Institución Promotora/Financiadora: Administración Nacional de Puertos

## TUTORÍAS CONCLUIDAS

### OTRAS

#### **Monitoreo atmosférico mediante sensores remotos (2022 - 2022)**

Iniciación a la investigación

Sector Educación Superior/Público / Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Área Física (PEDECIBA) / Facultad de Ingeniería, Uruguay

Programa: Iniciación a la Investigación

Tipo de orientación: Tutor único o principal

Nombre del orientado: Lucía Germán

País: Uruguay

Palabras Clave: atmósfera gases contaminación DOAS

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Ciencias Físicas / Espectroscopía de absorción óptica diferencial

#### **Detección remota de gases en la atmósfera (2021 - 2022)**

Iniciación a la investigación

Sector Educación Superior/Público / Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Área Física (PEDECIBA) / Facultad de Ingeniería, Uruguay

Programa: Iniciación a la Investigación

Tipo de orientación: Tutor único o principal

Nombre del orientado: Natalia Gómez de Salazar

País: Uruguay

Palabras Clave: DOAS Atmósfera contaminación gases

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Ciencias Medioambientales / Espectroscopía de absorción óptica diferencial

## Otros datos relevantes

### PREMIOS, HONORES Y TÍTULOS

#### **Mejor Tesis de Doctorado (2019)**

(Nacional)

PEDECIBA Física

Mi tesis "Desarrollo de Métodos Ópticos para el Monitoreo Atmosférico" fue elegida como Mejor Tesis de Doctorado de Física. El Ministerio de Educación y Cultura, a través de la Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento, me entregó un reconocimiento durante la Tercera Jornada de Reconocimiento a la Ciencia (4 de diciembre de 2019)

### PRESENTACIONES EN EVENTOS

#### **IX Reunión Iberoamericana de Óptica y XII Reunión Iberoamericana de Óptica, Láseres y Aplicaciones (RIA/OPTILAS) (2016)**

Congreso

Tomographic reconstruction algorithms for visualization of atmospheric trace gas distribution

Chile

Tipo de participación: Expositor oral

Carga horaria: 40

Nombre de la institución promotora: Centro de Óptica y Fotónica de la Universidad de Concepción (CEFOP-UDEC) Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Tomografía, DOAS, emisiones gaseosas.

#### **XII Reunión de la SUF y 96a Reunión Nacional de la AFA (2011)**

Encuentro

II Reunión Conjunta SUF-AFA

Uruguay

Tipo de participación: Otros

Carga horaria: 15  
Nombre de la institución promotora: Sociedad Uruguay de Física - Asociación de Física de Argentina Palabras Clave: Física  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Todas

#### **RIAO OPTILAS (2010)**

Congreso  
RIAO OPTILAS  
Perú  
Tipo de participación: Poster Palabras Clave: óptica doas  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Monitoreo Atmosférico

#### **XI Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física (Primera Reunión Conjunta AFA-SUF, 15 a 19 de setiembre 2008) (2008)**

Encuentro  
XI Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física (Primera Reunión Conjunta AFA-SUF)  
Argentina  
Tipo de participación: Poster  
Carga horaria: 40  
Nombre de la institución promotora: AFA/SUF Palabras Clave: XI Reunión de la SocieReunión Conjunta AFA-SUF  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Métodos No Perturbativos  
Función de Correlación a Tres Puntos en el Grupo de Renormalización No Perturbativo

#### **Summer School on Particle Physics (2007)**

Seminario  
Summer School on Particle Physics  
Italia  
Tipo de participación: Otros  
Carga horaria: 40  
Nombre de la institución promotora: ICTP Palabras Clave: Summer School on Particle Physics  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Partículas

#### **X Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física (2007)**

Encuentro  
X Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física  
Uruguay  
Tipo de participación: Poster  
Carga horaria: 24  
Nombre de la institución promotora: SUF Palabras Clave: X Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Métodos No Perturbativos  
Comportamiento crítico en sistemas fuertemente correlacionados. Aplicaciones del Método B.M.W. dentro del Grupo de Renormalización No Perturbativo, junto a Federico Benítez, Ramón Méndez Galain y Nicolás Wschebor.

#### **6ª ESCUELA GIAMBIAGI Y LATINOAMERICAN WORKSHOP SOBRE FÍSICA DE PARTÍCULAS Y ACELERADORES (2004)**

Congreso  
6ª ESCUELA GIAMBIAGI Y LATINOAMERICAN WORKSHOP SOBRE FÍSICA DE PARTÍCULAS Y ACELERADORES  
Argentina  
Tipo de participación: Otros  
Nombre de la institución promotora: UBA Palabras Clave: giambiagi  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Partículas

## Información adicional

Actualmente nuestro grupo se está dedicando a analizar las medidas de las emisiones urbanas de distintos gases, utilizando las técnicas de espectroscopía de absorción diferencial. Participamos en varios convenios de investigación con la Administración Nacional de Puertos, la Fuerza Aérea y el Instituto Antártico Uruguayo, y la red mundial de monitoreo de aerosoles atmosféricos AERONET (NASA).

## Indicadores de producción

<b>PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>14</b>
<b>Artículos publicados en revistas científicas</b>	9
Completo	9
<b>Trabajos en eventos</b>	5
<b>PRODUCCIÓN TÉCNICA</b>	<b>6</b>
<b>Trabajos técnicos</b>	2
<b>Otros tipos</b>	4
<b>FORMACIÓN RRHH</b>	<b>2</b>
<b>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones concluidas</b>	2
Iniciación a la investigación	2