



# Curriculum Vitae

## Juan Pablo BORTHAGARAY PERADOTTO



Actualizado: 02/07/2017

Publicado: 20/07/2017

**Sistema Nacional de Investigadores**  
Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas  
Categorización actual: Iniciación  
Ingreso al SNI: Asociado()

### Datos generales

#### Información de contacto

E-mail: [jpbortha@dm.uba.ar](mailto:jpbortha@dm.uba.ar)

#### Institución principal

Universidad de Buenos Aires / Argentina

#### Dirección institucional

Dirección: Universidad de Buenos Aires / Ciudad Universitaria - Pabellón I / 1428 / Buenos Aires / Argentina

Teléfono: (+5411) 45763390

E-mail/Web: [jpbortha@dm.uba.ar](mailto:jpbortha@dm.uba.ar)

### Formación

#### Formación concluida

##### Formación académica/Titulación

##### Posgrado

2010 - 2012                      Maestría  
Maestría en Ingeniería Matemática  
Facultad de Ingeniería - UDeLaR, Universidad de la República , Uruguay  
Título: Flujo de Fluidos Estratificados  
Tutor/es: Gabriel Usera, Heber Enrich, Rafael Guarga  
Obtención del título: 2012  
Becario de: Comisión Académica de Posgrado , Uruguay  
Sitio web de la Tesis:  
[http://premat.fing.edu.uy/IngenieriaMatematica/archivos/tesis\\_juanpablo\\_borthagaray.pdf](http://premat.fing.edu.uy/IngenieriaMatematica/archivos/tesis_juanpablo_borthagaray.pdf)  
Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada

##### Grado

2006 - 2010                      Grado  
Licenciatura en Matemática  
Facultad de Ciencias - UDeLaR, Universidad de la República , Uruguay  
Título: Soluciones débiles de las ecuaciones de Euler y de Navier-Stokes  
Tutor/es: Heber Enrich  
Obtención del título: 2010  
Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

#### Formación en marcha

##### Formación académica/Titulación

## Posgrado

2012 - 2017

Doctorado

Doctorado en Matemática

Universidad de Buenos Aires , Argentina

*Título:* Laplaciano fraccionario: regularidad de soluciones y aproximaciones por elementos finitos

*Becario de:* CONICET , Argentina

*Sitio web de la Tesis:* <http://cms.dm.uba.ar/academico/carreras/doctorado/Borthagaray.pdf>

*Palabras clave:* Laplaciano Fraccionario; Método de elementos finitos; Espacios de Sobolev fraccionarios

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura / Método de Elementos Finitos

## Formación complementaria

### Otras instancias

2017

Congresos

*Nombre del evento:* Santiago Numérico III

*Institución organizadora:* Pontificia Universidad Católica - Santiago , Chile

2017

Congresos

*Nombre del evento:* VI Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial

*Institución organizadora:* Asociación Argentina de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial , Argentina

2016

Congresos

*Nombre del evento:* SUMA

*Institución organizadora:* Sociedad Matemática Chilena , Chile

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

2016

Congresos

*Nombre del evento:* Recent developments in numerical methods for model reduction

*Institución organizadora:* Institut Henri Poincaré , Francia

2016

Congresos

*Nombre del evento:* Fifth Chilean Workshop on Numerical Analysis of Partial Differential Equations

*Institución organizadora:* Centro de Investigación en Ingeniería Matemática , Chile

2016

Congresos

*Nombre del evento:* Advanced numerical methods: recent developments, analysis, and applications

*Institución organizadora:* Institut Henri Poincaré , Francia

2016

Congresos

*Nombre del evento:* Mathematics of Finite Elements and Applications

*Institución organizadora:* Brunel University , Inglaterra

2015

Congresos

*Nombre del evento:* X Americas Conference on Differential Equations and Nonlinear Analysis

*Institución organizadora:* Universidad de Buenos Aires , Argentina

2015

Congresos

*Nombre del evento:* 1st Pan-American Congress on Computational Mechanics

*Institución organizadora:* International Center for Numerical Methods in Engineering , Argentina

2015

Congresos

*Nombre del evento:* Reunión de la Unión Matemática Argentina

*Institución organizadora:* Unión Matemática Argentina , Argentina

2014

Congresos

*Nombre del evento:* Reunión de la Unión Matemática Argentina

*Institución organizadora:* Unión Matemática Argentina , Argentina

2014	Congresos <i>Nombre del evento:</i> Foundations of Computational Mathematics <i>Institución organizadora:</i> Foundations of Computational Mathematics , Uruguay
2013	Congresos <i>Nombre del evento:</i> IV Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial <i>Institución organizadora:</i> Asociación Argentina de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial , Argentina
2013	Congresos <i>Nombre del evento:</i> Distancia y Medida en Análisis y Ecuaciones Diferenciales <i>Institución organizadora:</i> Instituto de Matemática Aplicada del Litoral , Argentina
2013	Congresos <i>Nombre del evento:</i> Valparaíso Numérico IV <i>Institución organizadora:</i> Pontificia Universidad Católica - Valparaíso , Chile
2010	Congresos <i>Nombre del evento:</i> 1st Franco-Brazilian Fluids Summer School <i>Institución organizadora:</i> Universidad de Campinas , Brasil
2008	Congresos <i>Nombre del evento:</i> VII Escuela de Sistemas Dinámicos <i>Institución organizadora:</i> Pontificia Universidad Católica - Valparaíso , Chile
2016	Talleres <i>Nombre del evento:</i> Introductory school, Numerical Methods for PDEs <i>Institución organizadora:</i> Institut Henri Poincaré , Francia
2014	Talleres <i>Nombre del evento:</i> Escuela de Primavera de Análisis Numérico <i>Institución organizadora:</i> Centro de Investigación en Ingeniería Matemática , Chile
2010	Talleres <i>Nombre del evento:</i> Applied mathematics and engineering (Escuela CIMPA) <i>Institución organizadora:</i> INGEMAT , Uruguay
2016	Encuentros <i>Nombre del evento:</i> XIII Encuentro Nacional de Analistas <i>Institución organizadora:</i> Universidad de Buenos Aires , Argentina
2015	Encuentros <i>Nombre del evento:</i> 5to Coloquio Uruguayo de Matemática <i>Institución organizadora:</i> Centro de Matemática , Uruguay
2013	Encuentros <i>Nombre del evento:</i> 4to Coloquio Uruguayo de Matemática <i>Institución organizadora:</i> IMERL , Uruguay
2012	Encuentros <i>Nombre del evento:</i> Quintas Jornadas de Ingeniería Matemática <i>Institución organizadora:</i> INGEMAT , Uruguay <i>Areas del conocimiento:</i> Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada
2011	Encuentros <i>Nombre del evento:</i> 3er Coloquio Uruguayo de Matemática <i>Institución organizadora:</i> CMAT , Uruguay
2010	Encuentros <i>Nombre del evento:</i> Terceras Jornadas de Ingeniería Matemática <i>Institución organizadora:</i> INGEMAT , Uruguay <i>Areas del conocimiento:</i> Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada
2009	Encuentros <i>Nombre del evento:</i> Primer Encuentro Uruguayo sobre Mecánica de los Fluidos <i>Institución organizadora:</i> FING - INGEMAT , Uruguay

2008

Encuentros

*Nombre del evento:* Primera Jornada de Ingeniería Matemática

*Institución organizadora:* INGEMAT , Uruguay

*Áreas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada

## Construcción institucional

### Idiomas

Inglés

Entiende (Muy Bien) / Habla (Muy Bien) / Lee (Muy Bien) / Escribe (Muy Bien)

Portugués

Entiende (Muy Bien) / Habla (Muy Bien) / Lee (Muy Bien) / Escribe (Muy Bien)

### Áreas de actuación

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada

### Actuación Profesional

#### Cargos desempeñados actualmente

*Desde:* 04/2013

Docente , (20 horas semanales) , Universidad de Buenos Aires , Argentina

**Universidad de la República , Universidad de la República , Uruguay**

#### Vínculos con la institución

03/2009 - 07/2009, *Vínculo:* Ayudante, Docente Grado 1 Interino, (30 horas semanales)

08/2009 - 08/2014, *Vínculo:* Ayudante, Docente Grado 1 Interino, (20 horas semanales)

#### Actividades

08/2012 - 09/2012

Docencia , Grado

Ecuaciones Diferenciales , Responsable

03/2012 - 07/2012

Docencia , Grado

Cálculo II , Responsable

08/2011 - 12/2011

Docencia , Grado

Cálculo II , Responsable

03/2011 - 07/2011

Docencia , Grado

Cálculo I , Responsable , Ciencias Físicas

08/2010 - 12/2010

Docencia , Grado

Cálculo Diferencial e Integral II , Responsable , Matemática

03/2010 - 07/2010

Docencia , Grado

Cálculo Diferencial e Integral I , Responsable , Ciencias Físicas

08/2009 - 12/2009

Docencia , Grado

Cálculo Diferencial e Integral II , Responsable , Ingeniería ciclo básico

03/2009 - 07/2009

Docencia , Grado

Matemática I , Responsable , Licenciatura en Ciencias Biológicas

08/2011 - 11/2011

Extensión

Isaac, Nikola y Galileo van a la Escuela

## Universidad de Buenos Aires , Argentina

### Vínculos con la institución

04/2013 - Actual, *Vínculo*: Docente, (20 horas semanales)

### Actividades

04/2013 - Actual

Docencia , Grado

Matemática , Responsable , Ciclo Básico Común

Sistema Nacional de Investigadores

## Producción científica/tecnológica

Mi trabajo se centra en el estudio de aspectos analíticos y el desarrollo de métodos numéricos para problemas de difusión no locales. En particular, estoy interesado en problemas que involucran al operador de Laplace Fraccionario (LF) sobre dominios acotados. Se trata de un operador de diferenciación fraccionaria de orden  $2s$  ( $0 < s < 1$ ), que se puede definir también como un valor principal. La naturaleza singular del núcleo involucrado en su definición hace que su tratamiento numérico sea delicado. Junto a Gabriel Acosta ('A fractional Laplace equation: regularity of solutions and Finite Element approximations', aceptado en SIAM Journal on Numerical Analysis) hemos estudiado el problema fuente para este operador con condiciones de Dirichlet homogéneas, y hemos obtenido estimaciones de regularidad en espacios de Sobolev fraccionarios estándar y con peso. Asimismo, desarrollamos un esquema de elementos finitos para este operador en dos dimensiones, establecimos cotas de error para este método y obtuvimos resultados numéricos en concordancia con nuestras predicciones teóricas. Nuestras simulaciones en dominios bidimensionales constituyen el primer esquema implementado exitosamente para este operador en dimensión mayor que uno. Nuestro código se encuentra documentado en la prepublicación 'A short FE implementation for a 2d homogeneous Dirichlet problem of a Fractional Laplacian' (enviado). A diferencia del Laplaciano clásico, las soluciones del problema de Dirichlet homogéneo para el LF presentan un fenómeno de truncamiento de regularidad. Este fenómeno es particularmente relevante en el estudio del problema de autovalores: las autofunciones del LF no son suaves. Junto a Leandro Del Pezzo y Sandra Martínez ('Finite element approximation for the fractional eigenvalue problem', enviado) desarrollamos estimaciones de error para la aproximación de este problema mediante el método de elementos finitos. En particular, la llamada conformidad del método propuesto permite obtener cotas superiores explícitas para los autovalores, algo que es de interés en aplicaciones, por ejemplo, a la mecánica cuántica. Para el problema de Dirichlet homogéneo para el LF en dominios unidimensionales, junto a Gabriel Acosta, Oscar Bruno y Martín Maas ('Regularity theory and high order numerical methods for one-dimensional fractional-Laplacian equations', enviado) hemos podido caracterizar completamente la regularidad de soluciones en términos de la suavidad del dato. Esta caracterización está basada en una factorización de soluciones como producto de un cierto peso singular por una incógnita 'regular'. El operador con peso que surge naturalmente de esta consideración puede ser tratado de un modo simple, y hemos presentado un tratamiento teórico basado en el desarrollo en términos de ciertas funciones especiales, llamados polinomios de Gegenbauer, que constituyen una base propia del mismo. Con esta descomposición en mano, desarrollamos un método de tipo Nyström de alto orden. Las prepublicaciones mencionadas anteriormente se encuentran disponibles en [https://arxiv.org/find/math/1/au:+Borthagaray\\_J/0/1/0/all/0/1](https://arxiv.org/find/math/1/au:+Borthagaray_J/0/1/0/all/0/1)

## Producción bibliográfica

## Artículos publicados

### Arbitrados

Completo

ACOSTA, G.; BORTHAGARAY, J. P.

A fractional Laplace equation: regularity of solutions and Finite Element approximations. *SIAM Journal on Numerical Analysis*, v.: 55 2, p.: 472 - 495, 2017

Palabras clave: Fractional Laplacian; Finite Elements; Weighted Fractional Norms; Graded Meshes

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

Medio de divulgación: Internet ; ISSN: 00361429 ; DOI: 10.1137/15M1033952



Completo

BORTHAGARAY, J. P.; ACOSTA, G.; BERSETCHE, F. M.

A short FEM implementation for a 2D homogeneous Dirichlet problem of a fractional Laplacian. *Computers & mathematics with applications* (1987), 2017

Palabras clave: Finite Elements; Fractional Laplacian; Nonlocal Operators

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura / Método de Elementos Finitos

Medio de divulgación: Internet ; ISSN: 08981221 ; DOI: 10.1016/j.camwa.2017.05.026

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0898122117303310>



Completo

ACOSTA, G.; BORTHAGARAY, J. P.; BRUNO, O.; MAAS, M.

Regularity theory and high order numerical methods for the (1D)-fractional Laplacian. *Mathematics of Computation*, 2017

Palabras clave: Fractional Laplacian; Hypersingular Integral Equations; High order numerical methods; Gegenbauer Polynomials

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

Medio de divulgación: Internet ; ISSN: 00255718 ; DOI: 10.1090/mcom/3276

<http://www.ams.org/journals/mcom/earlyview/mcom3276/mcom3276.pdf>



Completo

BORTHAGARAY, J. P.; FERNÁNDEZ BONDER, J.; SILVA, A.

A mass transportation approach for Sobolev inequalities in variable exponent spaces.. *Manuscripta Mathematica*, v.: 151 1, p.: 133 - 146, 2016

Palabras clave: Sobolev inequalities; Variable exponents; Mass transportation

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

Medio de divulgación: Internet ; ISSN: 00252611 ; DOI: 10.1007/s00229-016-0830-6



## Artículos aceptados

### Trabajos en eventos

Completo

ACOSTA, G.; BERSETCHE, F. M.; BORTHAGARAY, J. P.

A finite element method for fractional evolution problems , 2017

*Evento:* Internacional , VI Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial , Comodoro Rivadavia , 2017

*Anales/Proceedings:* Arbitrado: SI

*Palabras clave:* Fractional Laplacian; Caputo derivative; Evolution problems

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura / Método de Elementos Finitos

*Medio de divulgación:* Internet;

Completo

BORTHAGARAY, J. P.; CIARLET JR., P.

Nonlocal models for interface problems between dielectrics and metals or metamaterials , 2017

*Evento:* Internacional , 11th International Congress on Engineered Material Platforms for Novel Wave Phenomena - Metamaterials , Marsella , 2017

*Anales/Proceedings:* Arbitrado: SI

*Palabras clave:* Transmission problem ; Helmholtz equation; Non-coercive problem

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada

*Medio de divulgación:* Internet;

## Sistema Nacional de Investigadores

Completo

ACOSTA, G.; BORTHAGARAY, J. P.; LOMBARDI, A.

Isogeometric Analysis in Exterior Cusps , 2013

*Evento:* Internacional , 4to Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial , Buenos Aires , 2013

*Anales/Proceedings:* MACI 4 , 219 , 222Arbitrado: SI

*Palabras clave:* IGA; FEM; External Cusps

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

*Medio de divulgación:* Internet; *ISSN/ISBN:* 2314-3282;

## Evaluaciones

Evaluación de Publicaciones

2016

*Nombre:* Journal of Mathematical Analysis and Applications,

*Cantidad:* Menos de 5

## Otros datos relevantes

### Presentaciones en eventos

Congreso

## Sistema Nacional de Investigadores

A finite element method for fractional evolution problems , 2017

*Tipo de participación:* Expositor oral, *Carga horaria:* 40

*Referencias adicionales:* Argentina; *Nombre del evento:* VI Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial;

*Palabras clave:* Fractional Laplacian; Caputo derivative; Evolution problems

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura / Método de Elementos Finitos

## Congreso

Aproximación por EF de un problema no homogéneo para el laplaciano fraccionario , 2016

*Tipo de participación:* Poster,

*Referencias adicionales:* Chile; *Nombre del evento:* Encuentro conjunto de la Sociedad de Matemática de Chile y la Unión Matemática Argentina (SUMA); *Nombre de la institución promotora:* Sociedad de Matemática de Chile

*Palabras clave:* Laplaciano Fraccionario; Método de elementos finitos

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

## Congreso

Finite element approximation for the fractional eigenvalue problem , 2016

*Tipo de participación:* Expositor oral,

*Referencias adicionales:* Inglaterra; *Nombre del evento:* Mathematics of Finite Elements and Applications (MAFELAP); *Nombre de la institución promotora:* Brunel University

*Palabras clave:* Fractional Laplacian; Eigenvalue problem; Finite element method

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

## Congreso

A fractional Laplace equation: regularity of solutions and finite element approximations , 2016

*Tipo de participación:* Expositor oral,

*Referencias adicionales:* Chile; *Nombre del evento:* Fifth Chilean Workshop on Numerical Analysis of Partial Differential Equations (Wonapde); *Nombre de la institución promotora:* Universidad de Concepción

*Palabras clave:* Fractional Laplacian; Finite element method

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

## Congreso

Aproximación del laplaciano fraccionario en espacios con pesos , 2015

*Tipo de participación:* Expositor oral,

*Referencias adicionales:* Argentina; *Nombre del evento:* Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina; *Nombre de la institución promotora:* UMA

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

## Congreso

Error estimates for a fractional diffusion equation , 2014

*Tipo de participación:* Expositor oral,

*Referencias adicionales:* Argentina; *Nombre del evento:* Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina; *Nombre de la institución promotora:* Unión Matemática Argentina

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

## Congreso

Isogeometric Analysis in External Cusps , 2013

*Tipo de participación:* Expositor oral,

*Referencias adicionales:* Argentina; *Nombre del evento:* IV Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial; *Nombre de la institución promotora:* ASAMACI

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

## Encuentro

Vuelos de Lévy y laplacianos fraccionarios , 2015

*Tipo de participación:* Expositor oral,

*Referencias adicionales:* Uruguay; *Nombre del evento:* 5to Coloquio Uruguayo de Matemática; *Nombre de la institución promotora:* CMAT

## Encuentro

Flujo de Fluidos Estratificados , 2012

*Tipo de participación:* Expositor oral,

*Referencias adicionales:* Uruguay; *Nombre del evento:* V Jornadas de Ingeniería Matemática; *Nombre de la institución promotora:* INGEMAT

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada

## Otra

Junior Colloquium on  $H(\text{div})$  and  $H(\text{curl})$  elements , 2016

*Tipo de participación:* Expositor oral, *Carga horaria:* 10

*Referencias adicionales:* Francia; *Nombre del evento:* Numerical Methods for PDEs; *Nombre de la institución promotora:* Institut Henri Poincaré

*Palabras clave:* Finite element method;  $H(\text{div})$  elements;  $H(\text{curl})$  elements

*Areas del conocimiento:* Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

Dos presentaciones: 'Local interpolation in  $H(\text{div})$  and  $H(\text{curl})$ ' y 'Commuting quasi-interpolation'



## Indicadores de producción

<i>Producción bibliográfica</i>	7
<i>Artículos publicados en revistas científicas</i>	4
Completo (Arbitrada)	4
<i>Artículos aceptados para publicación en revistas científicas</i>	0
<i>Trabajos en eventos</i>	3
Completo (Arbitrada)	3
<i>Libros y capítulos de libros publicados</i>	0
<i>Textos en periódicos</i>	0
<i>Documentos de trabajo</i>	0
<i>Producción técnica</i>	0
<i>Productos tecnológicos</i>	0
<i>Procesos o técnicas</i>	0
<i>Trabajos técnicos</i>	0
<i>Otros tipos</i>	0
<i>Evaluaciones</i>	1
Evaluación de Publicaciones	1
<i>Formación de RRHH</i>	0
<i>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones concluidas</i>	0
<i>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones en marcha</i>	0

Sistema Nacional de Investigadores