

Curriculum Vitæ

Alejandro DÍAZ-CARO

Instituto de Ciencias de la Computación
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
Pabellón 1, Ciudad Universitaria
C1428EGA Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Departamento de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352
B1876BXD Bernal, Buenos Aires, Argentina

+54 11 5285-7631 • adiazcaro@icc.fcen.uba.ar • <http://staff.dc.uba.ar/adiazcaro>

1 Positions after the PhD

01/JUL/2016 – ...

Tenured Research Assistant (Spanish “Investigador Asistente”)

Institution: CONICET (Argentina)

Affiliated to Instituto de Ciencias de la Computación (Universidad de Buenos Aires), since April 2018.

11/AUG/2014 – ...

Tenured Assistant Professor (Spanish “Profesor Adjunto con Dedicación Exclusiva”)

Institution: Universidad Nacional de Quilmes (Argentina)

12/JAN/2016 – 11/JUL/2016

Invited researcher through the WWS program

Institution: Università degli Studi di Torino (Italy)

01/OCT/2012 – 31/AUG/2014

Non-tenured Assistant Professor (French “ATER”) – Two years

Teaching duties: Université Paris-Ouest Nanterre La Défense (France)

Research: Inria Paris-Rocquencourt (France)

01/OCT/2011 – 30/SEP/2012

Postdoctoral fellow

Main Institution: Université Paris 13 (France)

Secondary institution: Inria Paris-Rocquencourt

Laboratory: Laboratoire d’Informatique de Paris-Nord

Funding: DIGITEO Consortium, Région Île-de-France through project 2011-070D “ALAL”

Main researchers: Michele Pagani (Université Paris 13) and Gilles Dowek (Inria)

2 Education

- **PhD in Computer Science**

Institution: Université de Grenoble

Lab of affiliation: Laboratoire d’Informatique de Grenoble, France

Starting date: 17/Oct/2008 – Defense date: 23/Sep/2011

Thesis: Du typage vectoriel (On vectorial typing)

Funding: Allocation de Recherche granted by the Ministère de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche

Advisor: Pablo Arrighi – Co-advisor: Frédéric Prost

- **Licenciatura en Ciencias de la Computación (Computer Science, eq. Research Masters in Europe)**

Institution: Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Date: 21/Dec/2007

Thesis: Agregando medición al cálculo de van Tonder

Advisors: Manuel Gadella and Pablo E. Martínez-López

3 Publications

International referred publications

- [DCM20] Alejandro Díaz-Caro and Octavio Malherbe. A categorical construction for the computational definition of vector spaces. In *Applied Categorical Structures* 28(5):807–844, Springer, 2020.
- [ADC20] Beniamino Accattoli and Alejandro Díaz-Caro. Functional Pearl: The Distributive λ -Calculus. In *15th International Symposium on Functional and Logic Programming*, (edited by Keisuke Nakano and Konstantinos Sagonas), volume 12073 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 33–49. Springer, Cham, 2020.
- [DCDR19] Alejandro Díaz-Caro, Gilles Dowek, and Juan Pablo Rinaldi. Two linearities for quantum computing in the lambda calculus. *BioSystems* 186:104012 (special issue on *Theory and Practice of Natural Computing*), 2019.
- [DCD19] Alejandro Díaz-Caro and Gilles Dowek. Proof Normalisation in a Logic Identifying Isomorphic Propositions. In *4th International Conference on Formal Structures for Computation and Deduction*, (edited by Herman Geuvers), volume 131 of *Leibniz International Proceedings in Informatics (LIPIcs)*, article 14. Schloss Dagstuhl–Leibniz-Zentrum fuer Informatik, 2019.
- [DCGM⁺19] Alejandro Díaz-Caro, Mauricio Guillermo, Alexandre Miquel, and Benoît Valiron. Realisability in the Unitary Sphere. In *34th Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS'19)*, pages 1–13, 2019.
- [DCV18] Alejandro Díaz-Caro and Marcos Villagra. Classically time-controlled quantum automata. In *7th International Conference on the Theory and Practice of Natural Computing*, (edited by Carlos Martín-Vide, Michael O’Neill, and Miguel A. Vega-Rodríguez), volume 11324 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 226–278. Springer, Cham, 2018.
- [DCM18] Alejandro Díaz-Caro and Octavio Malherbe. A concrete categorical semantics for Lambda-S. In *13th Workshop on Logical and Semantic Frameworks with Applications*, (edited by Beniamino Accattoli and Carlos Olarte), volume 344 of *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, pages 83–100. Elsevier, 2019.
- [DCD17] Alejandro Díaz-Caro and Gilles Dowek. Typing quantum superpositions and measurement. In *Theory and Practice of Natural Computing*, (edited by Carlos Martín-Vide, Roman Neruda, and Miguel A. Vega-Rodríguez), volume 10687 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 281–293. Springer, Cham, 2017.
- [DC17] Alejandro Díaz-Caro. A lambda calculus for density matrices with classical and probabilistic controls. In *Programming Languages and Systems*, (edited by Bor-Yuh E. Chang), volume 10695 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 448–467. Springer, Cham, 2017.
- [DCM17] Alejandro Díaz-Caro and Guido Martínez. Confluence in probabilistic rewriting. In *12th Workshop on Logical and Semantic Frameworks with Applications*, (Edited by Sandra Alves and Renata Wassermann), volume 388 of *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, pages 115–131. Elsevier, 2018.
- [ADCV17] Pablo Arrighi, Alejandro Díaz-Caro, and Benoît Valiron. The vectorial lambda-calculus. *Information & Computation*, 254(1):105-139, 2017.
- [CDC⁺17] Mario Coppo, Mariangiola Dezani-Ciancaglini, Alejandro Díaz-Caro, Ines Margaria, and Madalena Zacchi. Retractions in Intersection Types. In *The 8th Workshop on Intersection Types and Related Systems*, (Edited by Naoki Kobayashi), volume 242 of *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science*, pages 31–47, Open Publishing Association, 2017.
- [DCY16] Alejandro Díaz-Caro and Abuzer Yakaryılmaz. Affine computation and affine automaton. In *Computer Science – Theory and Applications*, (edited by Alexander S. Kulikov and Gerhard J. Woeginger), volume 9691 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 146–160. Springer, Cham, 2016.
- [DCML15] Alejandro Díaz-Caro and Pablo E. Martínez López. Isomorphisms considered as equalities: Projecting functions and enhancing partial application through and implementation of λ^+ . In *ACM Proceedings of IFL'15: Symposium on the implementation and application of functional programming languages*, number 9, ACM Digital Library. 2016.

- [ADCP⁺14] Ali Assaf, Alejandro Díaz-Caro, Simon Perdrix, Christine Tasson, and Benoît Valiron. Call-by-value, call-by-name and the vectorial behaviour of the algebraic λ -calculus. *Logical Methods in Computer Science*, 10(4:8), 2014.
- [DCD14] Alejandro Díaz-Caro and Gilles Dowek. The probability of non-confluent systems. In *Developments in Computational Models*, (edited by Mauricio Ayala-Rincón, Eduardo Bonelli and Ian Mackie), volume 144 of *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science*, pages 1–15. Open Publishing Association, 2014.
- [DCMP13] Alejandro Díaz-Caro, Giulio Manzonetto, and Michele Pagani. Call-by-value non-determinism in a linear logic type discipline. In *Logical Foundations of Computer Science*, (edited by Sergei Artemov and Anil Nerode), volume 7734 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 164–178. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013.
- [DCD13] Alejandro Díaz-Caro and Gilles Dowek. Non determinism through type isomorphism. In *Logical and Semantic Frameworks, with Applications*, (edited by Delia Kesner and Petrucio Viana), volume 133 of *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science*, pages 137–144. Open Publishing Association, 2013.
- [ADC12] Pablo Arrighi and Alejandro Díaz-Caro. A System F accounting for scalars. *Logical Methods in Computer Science*, 8(1:11), 2012.
- [DCP12] Alejandro Díaz-Caro and Barbara Petit. Linearity in the non-deterministic call-by-value setting. In *Logic, Language, Information and Computation*, (edited by Luke Ong and Ruy de Queiroz), volume 7456 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 216–231. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012.
- [BDCJ12] Pablo Buiras, Alejandro Díaz-Caro, and Mauro Jaskielioff. Confluence via strong normalisation in an algebraic λ -calculus with rewriting. In *Logical and Semantic Frameworks, with Applications*, (edited by Simona Ronchi della Rocca and Elaine Pimentel), volume 81 of *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science*, pages 16–29. Open Publishing Association, 2012.
- [ADCV12] Pablo Arrighi, Alejandro Díaz-Caro, and Benoît Valiron. A type system for the vectorial aspects of the linear-algebraic lambda-calculus. In *Developments of Computational Methods*, (edited by Elham Kashefi, Jean Krivine, and Femke van Raamsdonk), volume 88 of *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science*, pages 1–15. Open Publishing Association, 2012.
- [ADC11] Pablo Arrighi and Alejandro Díaz-Caro. Scalar System F for linear-algebraic λ -calculus: Towards a quantum physical logic. In *Quantum Physics and Logic*, (edited by Bob Coecke, Prakash Panangaden, and Peter Selinger), volume 270/2 of *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, pages 206–215. Elsevier, 2011.
- [ADCG⁺11] Pablo Arrighi, Alejandro Díaz-Caro, Manuel Gadella, and Jonathan J. Grattage. Measurements and confluence in quantum lambda calculi with explicit qubits. In *Joint Quantum Physics and Logic and Developments in Computational Models*, (edited by Bob Coecke, Ian Mackie, Prakash Panangaden, and Peter Selinger), volume 270/1 of *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, pages 59–74. Elsevier, 2011.

Theses

- [DC11] Alejandro Díaz-Caro. *Du typage vectoriel*. PhD thesis, Université de Grenoble, France, September 23, 2011.
- [DC07] Alejandro Díaz-Caro. Agregando medición al cálculo de van Tonder. Master’s thesis, Universidad Nacional de Rosario, Argentina, December 21, 2007.

Referred international workshops without proceedings

- [ODC20] Federico Olmedo and Alejandro Díaz-Caro. Extended abstract: Runtime Analysis of Quantum Programs: A Formal Approach. Extended abstract in *PLanQC 2020 Programming Languages for Quantum Computing*, New Orleans, Louisiana, United States, 2020.

- [ADCV11] Pablo Arrighi, Alejandro Díaz-Caro, and Benoît Valiron. Subject reduction in a curry-style polymorphic type system with a vectorial space structure. Presentation report in *9th Workshop on Quantitative Aspects of Programming Languages*, Saarbrücken, Germany, 2011.
- [DCPT⁺10] Alejandro Díaz-Caro, Simon Perdrix, Christine Tasson, and Benoît Valiron. Equivalence of algebraic λ -calculi. In *5th International Workshop on Higher-Order Rewriting*, Edinburgh, United Kingdom, 2010.

Submitted papers

- [NDC20] Francisco Noriega and Alejandro Díaz-Caro. The vectorial lambda calculus revisited. [arXiv:2007.03648](https://arxiv.org/abs/2007.03648), 2020.
- [DCM20b] Alejandro Díaz-Caro and Octavio Malherbe. A fully abstract model for quantum controlled lambda calculus. [arXiv:1806.09236](https://arxiv.org/abs/1806.09236). Long journal version of [DCM18], 2020.
- [DCD20] Alejandro Díaz-Caro and Gilles Dowek. Extensional proofs in a propositional logic modulo isomorphisms [arXiv:2002.03762](https://arxiv.org/abs/2002.03762), 2020
- [DCV20] Alejandro Díaz-Caro and Marcos Villagra. Classically Time-Controlled Quantum Automata: Definition and Properties. [arXiv:1807.05385](https://arxiv.org/abs/1807.05385). Long journal version of [DCV18], 2020.

Science popularisation

- [DC16] Alejandro Díaz-Caro ¿Qué es la computación cuántica? *Ciencia Hoy*, 150:40–44, 2016. ISSN 0327-1218.
- [DC12] Alejandro Díaz-Caro Tras las huellas de la computación cuántica. *Ensemble*, 9, 2012. ISSN 1852-5911.

4 Teaching

2020 *Lógica y Computabilidad*. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.

Características de Lenguajes de Programación. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.

Probabilidad y Estadística aplicada a la Bioinformática. Universidad Nacional de Quilmes. Maestría en Bioinformática y Biología de Sistemas.

2019 *Matemática II*. Universidad Nacional de Quilmes. Tecnicatura en Informática (Capitán Sarmiento).

Lenguajes Formales y Autómatas. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.

Características de Lenguajes de Programación. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.

2018 *Introducción a la Computación Cuántica y Fundamentos de Lenguajes de Programación*. Universidad Nacional de Rosario. Licenciatura en Ciencias de la Computación, with credits for the PhD.

Características de Lenguajes de Programación. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.

Matemática II. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.

Probabilidad y Estadística aplicada a la Bioinformática. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Maestría en Bioinformática y Biología de Sistemas.

2015–2017

Características de Lenguajes de Programación. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.

Matemática III. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.

Matemática II. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.

- 2016** *Introducción a la Computación Cuántica y Fundamentos de Lenguajes de Programación*. Universidad Nacional de Rosario. Licenciatura en Ciencias de la Computación, with credits for the PhD.
- 2015** *Lenguajes Formales y Autómatas*. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.
Probabilidad y Estadística aplicada a la Bioinformática. Universidad Nacional de Quilmes. Maestría en Bioinformática y Biología de Sistemas.
- 2014** *Características de Lenguajes de Programación*. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Informática.
Probabilidad y Estadística aplicada a la Bioinformática. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Maestría en Bioinformática y Biología de Sistemas.
- 2013–2014** *Probabilités* (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L2 Économie et gestion.
Statistiques et probabilités (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L2 Économie et droit.
Méthodologie de la mesure en sciences humaines (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L1 Psychologie.
Mathématiques 2 (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L1 Économie et gestion.
Mathématiques 1: Calcul et fonctions (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L1 Économie et droit.
- 2012–2013** *Statistiques et probabilités* (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L2 Économie et droit.
Méthodologie de la mesure en sciences humaines (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L1 Psychologie.
Mathématiques 2 (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L1 Économie et gestion.
Mathématiques 1: Calcul et fonctions (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L1 Économie et droit.
Mathématiques 1 (TD). Université Paris-Ouest Nanterre La Défense. L1 Économie et gestion.
- 2010** *Calculabilité et complexité* (CM+TD). Institute National Polytechnique de Grenoble ESISAR. Cycle Ingénieur (5th year) Informatique et Réseau.
Compléments mathématiques et introduction à la logique et la preuve formelle (TD). Université Joseph Fourier. L1 Informatique.
- 2009** *Théorie des graphes* (CM+TD). Institute National Polytechnique de Grenoble ESISAR. Cycle Ingénieur (5th year) Électronique, Informatique, Systèmes.
- 2008** *Algebra y Geometría Analítica I* (Ayudante de 1ra). Universidad Nacional de Rosario. Escuela de Formación Básica FCEIA.
Análisis Matemático I (Ayudante de 1ra). Universidad Nacional de Rosario. Escuela de Formación Básica FCEIA.
- 2007** *Análisis Matemático IV* (Ayudante de 2da). Universidad Nacional de Rosario. Licenciatura en Ciencias de la Computación.

5 Responsibilities

Management responsibilities

- Adjoint research secretary at Departamento de Computación, Universidad de Buenos Aires, since 2019.
- Representative of Universidad Nacional de Quilmes at RedUNCI (the Network of National Universities with Informatics Degrees), since 2015.

Supervising

PhD Theses

- Rafael Romero. Universidad de Buenos Aires, CONICET scholarship. Coadvisor: Octavio Malherbe (UdelaR).
- Cristian Sottile. Universidad de Buenos Aires, CONICET scholarship. Coadvisor: Pablo E. Martínez López (UNQ).

Licenciatura's Theses¹

In progress

- Ignacio Grima (Universidad Nacional de Rosario, DCC-FCEIA). Coadvisor: Pablo E. Martínez López.
- Nicolás Monzón (Universidad Argentina de la Empresa).

Defended

- Malena Ivinsky. *Agregando punto fijo a una extensión cuántica de lambda cálculo con matrices de densidad*. Licenciatura's Thesis. Universidad de Buenos Aires, August 28, 2020. Coadvisor: Hernán Melgratti.
- Francisco Noriega. *The Vectorial lambda calculus revisited*. Licenciatura's Thesis. Universidad de Buenos Aires, May 4, 2020. Paper issued: [NDC20]
- Rafael Romero. *Una extensión polimórfica para los λ -cálculos cuánticos λ_ρ y λ_ρ°* . Licenciatura's Thesis. Universidad de Buenos Aires, March 19, 2020.
- Cristian Sottile. *Agregando polimorfismo a una lógica que identifica proposiciones isomorfas*. Licenciatura's Thesis. Universidad Nacional de La Plata, March 10, 2020. Coadvisor: P. E. Martínez López.
- Agustín Borgna. *Simulación del lambda cálculo de matrices de densidad en el lambda cálculo cuántico de Selinger y Valiron*. Licenciatura's Thesis. Universidad de Buenos Aires, August 1st, 2019.
- Juan Pablo Rinaldi. *Demostrando normalización fuerte sobre una extensión cuántica del lambda cálculo*. Licenciatura's Thesis. Universidad Nacional de Rosario, June 27, 2018. Paper issued: [DCDR19]
- Guido Martínez. *Confluencia en sistemas de reescritura probabilistas*. Licenciatura's Thesis. Universidad Nacional de Rosario, March 27, 2017. Paper issued: [DCM17]
- Pablo Buiras. *Aproximando los escalares de un λ -cálculo algebraico mediante cotas inferiores*. Licenciatura's Thesis. Universidad Nacional de Rosario, December 14, 2011. Coadvisor: M. Jaskelioff. Paper issued: [BDCJ12]

Coordination of research projects

- UNQ project 1342/19 *Fundamentos de lenguajes de programación: sistemas de pruebas y computación cuántica*. Director: Alejandro Díaz-Caro. Co-Director: Pablo E. Martínez López. 05/2019–04/2021.
- ECOS-Sud project A17C03 *QuCa: Quantum Calculi*. Argentine director: Alejandro Díaz-Caro. French director: Gilles Dowek. Other permanent members: Pablo Arrighi, Jean-Yves Marion, Pablo E. Martínez López, Simon Perdrix, and Benoît Valiron. 01/2018–12/2020.
- PICT-2015-1208 *Fundamentos de lenguajes de programación cuántica: hacia una lógica computacional*. Director: Alejandro Díaz-Caro. 04/2017–05/2020.

¹Argentinean "Licenciatura" is equivalent to the Research Masters in the EU system.

- UNQ project 1370/17 (renewal of PUNQ 1425/15) *Fundamentos de lenguajes de programación y sus consecuencias en sistemas clásicos*.
Director: Alejandro Díaz-Caro. Co-Director: Pablo E. Martínez López. 05/2017–04/2019.
- 16-STIC-04 *FoQCoSS: Foundations of Quantum Computation: Syntax and Semantics*.
Argentinian coordinator: Alejandro Díaz-Caro. Brazilian coordinator: Juliana Kaizer Vizzotto. French coordinators: Pablo Arrghi, Gilles Dowek, Simon Perdrix, and Benoît Valiron. 2016–2017.
- UNQ project 1425/15 *Fundamentos de lenguajes de programación y sus consecuencias en sistemas clásicos*.
Director: Alejandro Díaz-Caro. Co-Director: Pablo E. Martínez López. 05/2015–04/2017.

6 Short courses in summer schools

- Course for a local enterprise (Terragene). August/September, 2020.
Course: *Computación cuántica: Estado actual, lenguajes y perspectivas* – 8hs
- “XI Summer Workshop in Mathematics”, Universidade de Brasília, Brazil. February 18–22, 2019.
Course: *Foundations of quantum programming languages* — 3hs
- “31a. Escuela de Ciencias Informáticas”, Exactas-UBA. Buenos Aires, Argentina. July 24–29, 2017.
Course: *Fundamentos de lenguajes para computación cuántica* — 15hs
- “Escuela de Informática del Congreso Argentino de Ciencias de la Computación”, San Luis, Argentina. October 3–7, 2016.
Course: *Fundamentos de lenguajes de programación para computación cuántica* — 25hs
- “XIII Jornadas de Ciencias de la Computación”. Rosario, Santa Fe, Argentina. October 22–23, 2015.
Course: *Introducción a la Computación Cuántica* — 4hs
- “Escuela de Verano de Ciencias Informáticas”. Río Cuarto, Córdoba, Argentina. February 9–14, 2015.
Course: *Fundamentos de lenguajes de programación cuántica* — 12.5hs