

Facundo MOLINA

Investigador Postdoctoral

EMAIL: facundo.molina@imdea.org

WEB: <https://facumolina.github.io>

EMPLEO

- DESDE 2022 **Investigador Postdoctoral** - *IMDEA Software Institute*, Madrid, España.
Mis principales intereses de investigación corresponden al Testing y Análisis de Software, con el objetivo de mejorar la confiabilidad y la calidad del software.
- 2018 - 2022 **Asistente Docente - Ayudante de Primera** - *Departamento de Computación, Universidad Nacional de Río Cuarto*, Argentina.
Asistente docente en el curso Computabilidad y Complejidad, DOSE (Distributed and Outsourced Software Engineering), e Introducción a la Algorítmica y Programación.
- 2015 - 2019 **Ingeniero de Software** - *SMF Consulting S.L.*
Desarrollador de Software en Java proveyendo soluciones basadas en la plataforma ERP Openbravo usando tecnologías como Java, PostgreSQL, Oracle, JavaScript, Mercurial.
- 2014 - 2017 **Asistente Docente - Ayudante de Segunda** - *Departamento de Computación, Universidad Nacional de Río Cuarto*, Argentina.
Asistente docente en cursos de la Licenciatura en Ciencias de la Computación incluyendo Algoritmos I, Algoritmos II, Análisis Comparativo de Lenguajes y Análisis y Diseño de Sistemas.

FORMACIÓN ACADÉMICA

- 2017 - 2022 **Doctor en Ciencias de la Computación**
Tesis: Técnicas basadas en Búsqueda y Aprendizaje para la Inferencia de Especificaciones.
Facultad de Matemáticas, Astronomía, Física y Computación - FaMaF
Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
- 2012 - 2017 **Licenciado en Ciencias de la Computación**
(Programa de 5 años + tesis)
Departamento de Computación - Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina
TESIS: Aprendizaje Automático de Especificaciones Relacionales utilizando Computación Evolutiva.
PROMEDIO: 9.43 de 10
- 2012 - 2014 **Analista en Computación**
Departamento de Computación - Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina
THESIS: Proyecto en el curso DOSE (Distributed and Outsourced Software Engineering).
PROMEDIO: 9.33 de 10

PUBLICACIONES

- JULIO 2024 **Abstraction-Aware Inference of Metamorphic Relations**
Agustín Nolasco, Facundo Molina, Renzo Degiovanni, Alessandra Gorla, Diego Garbervetsky, Mike Papadakis, Sebastian Uchitel, Nazareno Aguirre and Marcelo F. Frías.

To appear in the ACM Conference on the Foundations of Software Engineering, FSE 2024, Porto de Galinhas, Brazil, July 15 - 19, 2024.

- MAYO 2024 **Improving Patch Correctness Analysis via Random Testing and Large Language Models**
Facundo Molina, Juan Manuel Copia and Alessandra Gorla.
To appear in the 17th IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation, ICST 2024, Toronto, Canada, May 27 - 31, 2024.
- OCTUBRE 2023 **Enabling Efficient Assertion Inference**
Aayush Garg, Renzo Degiovanni, Facundo Molina, Maxime Cordy, Nazareno Aguirre, Mike Papadakis, and Yves Le Traon.
IEEE 34th International Symposium on Software Reliability Engineering, ISSRE 2023, Florence, Italy, October 9 - 12, 2023.
- OCTUBRE 2023 **Precise Lazy Initialization for Programs with Complex Heap Inputs**
Juan Manuel Copia, Facundo Molina, Nazareno Aguirre, Marcelo F. Frias, Alessandra Gorla, and Pablo Ponzio.
IEEE 34th International Symposium on Software Reliability Engineering, ISSRE 2023, Florence, Italy, October 9 - 12, 2023.
- SEPTIEMBRE 2023 **SpecFuzzer: A Tool for Inferring Class Specifications via Grammar Based Fuzzing** - Facundo Molina, Nazareno Aguirre and Marcelo d'Amorim
IEEE/ACM 38th International Conference on Automated Software Engineering, ASE 2023, Luxembourg, September 11 - 15, 2023.
- JULIO 2023 **EvoSpex: A Search-based Tool for Postcondition Inference**
Facundo Molina, Pablo Ponzio, Nazareno Aguirre and Marcelo F. Frias.
ACM SIGSOFT 32nd International Symposium on Software Testing and Analysis, ISTA 2023, Seattle, USA, July 17 - 21, 2023.
- ABRIL 2023 **Efficient Bounded Exhaustive Input Generation from Program APIs**
Mariano Politano, Valeria Bengolea, Facundo Molina, Marcelo F. Frias, Nazareno Aguirre, and Pablo Ponzio.
26th International Conference on Fundamental Approaches to Software Engineering, FASE 2023, Paris, France, April 22 - 27, 2023.
- NOVIEMBRE 2022 **Learning to Prune Infeasible Paths in Generalized Symbolic Execution**
Facundo Molina, Pablo Ponzio, Nazareno Aguirre and Marcelo F. Frias.
IEEE 33rd International Symposium on Software Reliability Engineering, ISSRE 2022, Charlotte, NC, USA, October 31 - Nov. 3, 2022.
- MAYO 2022 **Fuzzing Class Specifications**
Facundo Molina, Marcelo d'Amorim and Nazareno Aguirre.
Proceedings of the 44th ACM/IEEE International Conference on Software Engineering, ICSE 2022, Pittsburgh, USA, May 22-27, 2022.
- MAYO 2021 **EvoSpex: An Evolutionary Algorithm for Learning Postconditions**
Facundo Molina, Pablo Ponzio, Nazareno Aguirre and Marcelo F. Frias.
Proceedings of the 43rd ACM/IEEE International Conference on Software Engineering, ICSE 2021, Madrid, Spain, May 23-29, 2021.
- SEPTIEMBRE 2020 **Applying Learning Techniques to Oracle Synthesis**
Facundo Molina
Doctoral Symposium, Proceedings of the 35th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering, ASE 2020, Australia, September 21-25, 2020.

- JULIO 2019 **An Evolutionary Approach to Translating Operational Specifications into Declarative Specifications** - Facundo Molina, César Cornejo, Renzo Degiovanni, Germán Regis, Pablo Castro, Nazareno Aguirre and Marcelo Frias
Science of Computer Programming, Volume 181, Pages 47-63, 2019.
- MAYO 2019 **Training Binary Classifiers as Data Structure Invariants**
Facundo Molina, Pablo Ponzio, Renzo Degiovanni, Germán Regis, Nazareno Aguirre and Marcelo Frias
Proceedings of the 41th International Conference on Software Engineering, ICSE 2019, Montreal, Canada, May 25-31, 2019.
- SEPTIEMBRE 2018 **A Genetic Algorithm for Goal-Conflict Identification**
Renzo Degiovanni, Facundo Molina, Germán Regis and Nazareno Aguirre
Proceedings of the 33rd ACM/IEEE International Conference on Automated Software Engineering, ASE 2018, Montpellier, France, September 3-7, 2018.
- MAYO 2018 **From Operational to Declarative Specifications using a Genetic Algorithm** - Facundo Molina, Renzo Degiovanni, Germán Regis, Pablo Castro, Nazareno Aguirre and Marcelo Frias
Proceedings of the 11th International Workshop on Search-Based Software Testing, SBST@ICSE 2018, Gothenburg, Sweden, May 28-29, 2018.
- NOVIEMBRE 2016 **An Evolutionary Approach to Translate Operational Specifications into Declarative Specifications** - Facundo Molina, César Cornejo, Renzo Degiovanni, Germán Regis, Pablo Castro, Nazareno Aguirre and Marcelo Frias
Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Formal Methods SBMF 2016, Natal, Brazil, November 22-25, 2016.

CHARLAS PÚBLICAS

- OCTUBRE 2023 **Generación Automática de Oráculos para Tests**
Invitado a la *Jornadas de Ciencias de la Computación, JCC 2023*, Rosario, Argentina.
- SEPTIEMBRE 2023 **SpecFuzzer: A Tool for Inferring Class Specifications via Grammar-based Fuzzing** - Tool Demonstrations track, ASE conference, Luxembourg.
- JULIO 2023 **EvoSpex: A Search-based Tool for Postcondition Inference**
Tool Demonstrations track, ISSTA conference, Seattle, USA.
- NOVIEMBRE 2022 **Learning to Prune Infeasible Paths in Generalized Symbolic Execution**
Research track, ISSRE conference, Charlotte, USA.
- OCTUBRE 2022 **Fuzzing Class Specifications** - Comunicación oral, Simposio Argentino de Ingeniería de Software ASSE 2022 (virtual), Argentina.
- MAYO 2022 **Fuzzing Class Specifications** - Research track, ICSE conference, Pittsburgh, USA.
- MARZO 2022 **EvoSpex: An Evolutionary Algorithm for Learning Postconditions**
Invitado al Taller Argentino de Fundamentos para el Análisis y la Construcción Automática de Software, FACAS 2022, La Falda, Argentina.
- OCTOBER 2021 **EvoSpex: An Evolutionary Algorithm for Learning Postconditions**

Comunicación oral, Simposio Argentino de Ingeniería de Software ASSE 2021 (virtual), Argentina.

MAY 2021 **EvoSpex: An Evolutionary Algorithm for Learning Postconditions**
Research track, ICSE conference (virtual), Madrid, Spain.

SEPTEMBER 2020 **Applying Learning Techniques to Oracle Synthesis**
Doctoral symposium, ASE conference (virtual), Melbourne, Australia.

MAY 2019 **Training Binary Classifiers as Data Structure Invariants**
Research track, ICSE conference, Montréal, Canada.

MARCH 2019 **Learning Hybrid Invariants to Improve Symbolic Execution on Structurally Complex Inputs** - Invitado al Taller Argentino de Fundamentos para el Análisis y la Construcción de Software, FACAS 2021, La Falda, Argentina.

SEPTEMBER 2018 **A Genetic Algorithm for Goal-Conflict Identification**
Research track, ASE conference, Montpellier, France.

NOVEMBER 2016 **An Evolutionary Approach to Translate Operational Specifications into Declarative Specifications** - Research track, Brazilian Symposium on Formal Methods SBMF 2016, Natal, Brazil.

PROTOTIPOS DESARROLLADOS

FixCheck FixCheck es una herramienta para mejorar los análisis de correctitud de fixes en Java. Combina análisis estático, random testing y LLMs para generar automáticamente tests que destacan y explican la posible incorrectitud de un fix.
FixCheck está disponible en: <https://github.com/facumolina/fixcheck>

SpecFuzzer SpecFuzzer es una herramienta que infiere automáticamente oráculos para tests prueba en forma de especificaciones de clase (poscondiciones, invariantes) y funciona para clases Java. SpecFuzzer usa un fuzzer como generador de aserciones candidatas; un detector dinámico de invariantes –Daikon– para filtrar aserciones invalidadas por una suite de tests; y un mecanismo basado en mutaciones para agrupar y clasificar aserciones.
SpecFuzzer está disponible en: <https://github.com/facumolina/specfuzzer>

EvoSpex EvoSpex es una herramienta que, dado un método en Java, utiliza un algoritmo evolutivo para producir una especificación del comportamiento actual del método, en forma de aserciones de poscondición. EvoSpex implementa un algoritmo genético clásico que busca una poscondición compacta que acepte el comportamiento actual del método, y rechaze cualquier desviación de dicho comportamiento. EvoSpex está disponible en: <https://github.com/facumolina/evospex>

BECAS DE INVESTIGACIÓN

2017 **Beca Doctoral**
Beca doctoral de 5 años otorgada por el Conesjo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) para financiar a estudiantes de doctorado.

2016 **Beca EVC-CIN**
Beca de 1 año otorgada por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) para incentivar a estudiantes universitarios a seguir vocaciones científicas.

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FINANCIADOS

- 11/2023-02/2024 **ANZEN: Model-based Safety Analysis through Formal Verification.**
Proyecto de colaboración entre IMDEA Software y Anzen Aerospace Engineering, SL para explorar el uso de herramientas de verificación formal en el contexto de análisis de safety basado en modelos. Mi participación fue como parte del equipo de IMDEA Software.
- 09/2023-08/2027 **ESPADA: Efficient and Secure Data Protection Against Digital Attack.**
Proyecto liderado por Juan Caballero y Alessandra Gorla, otorgado por el Ministerio de Ciencia e Innovación español, co-financiado por European Union ESF, EIE y fondos NextGeneration. Participo como miembro del equipo de investigación.
- 12/2022-11/2024 **PRODIGY: Asegurando la seguridad, escalabilidad y funcionalidad de los sistemas digitales de procedencia.**
Proyecto liderado por Juan Caballero y Pedro Moreno-Sánchez, otorgado por el Ministerio de Ciencia e Innovación español, co-financiado por European Union ESF, EIE y fondos NextGeneration. Participo como miembro del equipo de investigación.

PREMIOS & HONORES

- 2020 **Latin America PhD Award**
Un premio de investigación para estudiantes de doctorado en áreas relacionadas a la computación en universidad de América Latina, otorgado por Microsoft Research.
- 2018 **Best Paper Award**
From Operational to Declarative Specifications using a Genetic Algorithm
11th International Workshop on Search-Based Software Testing, SBST 2018.
- 2016 **Best Paper Award**
An Evolutionary Approach to Translate Operational Specifications into Declarative Specifications, 19th Brazilian Symposium on Formal Methods, SBMF 2016.
- 2016 **Abanderado de la Universidad Nacional de Río Cuarto por un período de un año**
Honor tradicional en instituciones educativas en Argentina a tres destacados estudiantes de la institución.

ESTUDIANTES SUPERVISADOS

- 2023 - PRESENTE **Agustin Nolasco** - *Estudiante de grado* - Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
Agustin trabaja en una nueva técnica para la inferencia de propiedades metamórficas, basada en análisis en tiempo de ejecución, fuzzing-basado en gramáticas y SAT solving.
- 2023 - PRESENTE **Claudio Dosantos** - *Estudiante de grado* - Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
Claudio trabaja en el análisis de la efectividad del testing de regresión utilizando distintos tipos de oráculos, como aserciones de tests o contratos.
- 2023 - PRESENTE **Ignacio Gonzalez** - *Estudiante de grado* - Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
Ignacio estudia el impacto de distintas técnicas de generación automática de tests en tareas de inferencia de especificaciones.

SERVICIO ACADÉMICO

- 2024 Comité de Programa en *International Conference on AI Foundation Models and Software Engineering (FORGE 2024)*. Revisor en *IEEE Transactions on Software Engineering (TSE)*.
Comité de Evaluación de Artefactos en *International Conference on Software Engineering (ICSE 2024)*.
- 2023 Comité de Programa en *International Working Conference on Source Code Analysis and Manipulation (SCAM 2023)*. Revisor en *IEEE Transactions on Software Engineering (TSE)*.
Comité de Evaluación de Artefactos en *International Symposium on Software Testing and Analysis (ISSTA 2023)*, *Static Analysis Symposium (SAS 2023)*.
- 2022 Estudiante voluntario en *International Conference on Software Engineering (ICSE 2022)*.
- 2021 Comité de Programa en *International Workshop on Test Oracles (TORACLE 2021)*.
Estudiante voluntario en *International Conference on Software Engineering (ICSE 2021)*.
- 2019 Estudiante voluntario en *International Conference on Software Engineering (ICSE 2019)*.
- 2018 Estudiante voluntario en *International Conference on Automated Software Engineering (ASE 2018)*.
- 2017 Estudiante voluntario en *International Conference on Software Engineering (ICSE 2017)*.

CURSOS EXTRACURRICULARES

- OCTUBRE 2019 **Neural Networks and Deep Learning** - Adjunct Professor Andrew Ng
Foundations of Deep Learning
Curso online autorizado por deeplearning.ai
Coursera
- MARZO 2019 **Introduction to Data Science in Python** - Christopher Brooks
Introducción a la manipulación de datos utilizando pandas
Course online autorizado por University of Michigan
Coursera
- AGOSTO 2018 **Neural Networks** - Dr. Francisco Tamarit
NOVIEMBRE 2018 *Fundamentos Matemáticos de las Redes Neuronales Artificiales*
Cursos de Posgrado
Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
- AGOSTO 2017 **Text Mining** - Dra. Laura Alonso Alemany
NOVIEMBRE 2017 *Técnicas de text mining aplicadas a problemas de procesamiento del lenguaje natural (similitud de palabras, clustering de documentos, traducción)*
Cursos de Posgrado
Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
- AGOSTO 2017 **La Información y sus Demonios** - Dr. Javier Blanco
NOVIEMBRE 2017 *Filosofía de la Información*
Cursos de Posgrado
Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina
- FEBRERO 2017 **Human Dynamics: Data, Networks and Modelling** - Dr. Márton Karsai

Escuela de Verano RIO 2017
Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina

MARZO 2016 **Testing de Software** - Dr. Renzo Degiovanni
JUNIO 2016 *Principales técnicas de testing de software utilizando herramientas estado del arte*
Cursos de Posgrado
Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina

FEBRERO 2016 **Systematic Test Case Generation** - Prof. Sarfraz Khurshid
Escuela de Verano RIO 2016
Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina

FEBRERO 2016 **Symbolic Program Analysis** - Prof. Willem Visser
Escuela de Verano RIO 2016
Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina

FEBRERO 2015 **Description Logic Reasoning** - Dr. Anni-Yasmin Turhan
Escuela de Verano RIO 2015
Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina

FEBRERO 2015 **Fundamentals of Quantum Programming Languages** - Dr. Alejandro Díaz-Caro
Escuela de Verano RIO 2015
Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina

IDIOMAS

SPANISH: Lengua madre
ENGLISH: Fluído