



## “Es notable el reconocimiento que tenés en una empresa cuando te presentás como graduado de Exactas”

Entrevista a Martín Frejenal



Martín Frejenal

Martín Frejenal es Licenciado en Ciencias de la Computación (Exactas-UBA) y se especializa en el desarrollo de nuevos negocios basados en tecnología informática. Conversando con Conectados, Martín nos cuenta cómo fue haber estudiado Computación en la década del 80 cuando recién aparecían las primeras computadoras personales y de qué modo su formación contribuyó a poder desempeñarse en cargos directivos a lo largo de su carrera profesional.



Continúa en pág. nº 2

## Dos docentes del DC premiados por Facebook



Facundo Carrillo y Sergio Romano obtuvieron la beca Facebook Fellowships en la categoría Emerging Scholars, seleccionados entre 800 candidatos de todo el mundo.



Continúa en pág. nº 4

## Informe sobre el voto electrónico



Durante la segunda mitad del 2017 una comisión convocada por el Conicet realizó un estudio sobre el voto electrónico. En esta nota se describen algunos de los fundamentos y resultados del informe desarrollado por especialistas en la temática.



Continúa en pág. nº 5

## CONTENIDOS

ENTREVISTA A MARTÍN FREJENAL	02
DOS DOCENTES DEL DC PREMIADOS POR FACEBOOK	04
INFORME SOBRE EL VOTO ELECTRÓNICO	05
CONOCÉ LO QUE INVESTIGAMOS EN EL ICC	05
CIENTÍFICOS POR UN DÍA	07
EQUIPO DE DIVULGADORES 2018	08
EL ANÁLISIS AUTOMÁTICO DEL LENGUAJE AYUDA A CARACTERIZAR ESTADOS MENTALES	09
CHARLAS TED	10
REPORTAJE A NUESTROS DOCTORANDOS	11
MENSAJE DEL DIRECTOR	12

## Agenda 2018

### > Defensa Tesis Doctorado Saveli Vassiliev

21/03/2018 14:00 — Aula 1. Instituto de Cálculo

Título: "Algoritmos aproximados para problemas de optimización combinatoria" Director: Dr. Min Chih Lin

### > Defensa Tesis Doctorado Rodrigo Castaño

21/03/2018 12:00 — Laboratorio 4

Título: Análisis de Ejecuciones Parciales de Software Model Checkers. Director: Victor Braberman.

|| más información:  
[www.dc.uba.ar/agenda](http://www.dc.uba.ar/agenda)

# “Es notable el reconocimiento que tenés en una empresa cuando te presentás como graduado de Exactas”

Entrevista a Martín Frejenal



Martín Frejenal

Por Ignacio Uman  
(Depto. de Computación FCEN UBA)

Martín Frejenal es Licenciado en Ciencias de la Computación (Exactas-UBA) y se especializa en el desarrollo de nuevos negocios basados en tecnología informática. Desde 2000 a 2016 estuvo a cargo de diversas gerencias del Grupo Clarín. También trabajó en Unisys y fue docente universitario. Actualmente es director de negocios de PlayTown, una empresa argentina de desarrollo e integración de soluciones de entretenimiento.

Conversando con Conectados, Martín nos cuenta cómo fue haber estudiado Computación en la década del 80 cuando recién aparecían las primeras computadoras personales y de qué modo su formación contribuyó a poder desempeñarse en cargos directivos a lo largo de su carrera profesional.

**¿Cómo fue estudiar en Exactas y qué recordás de aquella época?**

Comencé la carrera en 1983, con la vuelta de la democracia al país.

En aquel entonces había un curso de ingreso de Matemática, Física y Lógica. Si bien en un principio se fijaron cupos de ingreso, finalmente esa restricción se levantó e ingresamos quienes habíamos aprobado los exámenes. En ese momento trabajábamos en un *Mainframe* a través de terminales. Disponíamos de media hora para cada trabajo práctico con pocas opciones de horarios. Los primeros cuatrimestres eran materias de matemática, con lo cual la parte de computación se veía un poco más adelante.

La facultad pasaba por un momento de ebullición con muchas movilizaciones, asambleas y reclamos de los estudiantes. Uno de los pedidos que hubo fue poder tener las primeras PCs para hacer nuestros TPs en el Departamento de Computación. Después de un tiempo se logró conseguir equipamiento y un espacio propio de laboratorio.

La verdad que era un carrera que te exigía dedicación casi full-time, llegábamos a las 8 de la mañana y nos íbamos a las 8 de la noche. Parte de ese tiempo cursabas, estudiabas y hacías distintas actividades con tus amigos de la facultad. Mientras avancé en la carrera fui ayudante docente. Egresé en 1989 y pude seguir en la docencia, incluso a cargo de alguna materia.

**Tu recorrido profesional ha apuntado a áreas de desarrollo de negocios. ¿De qué manera se conjugó esta orientación con una carrera de Exactas?**

Toda la primera etapa desde 1990 a 1999 que estuve en Unisys estuvo bastante alineada con las posibilidades que surgían para nuestra carrera, un trabajo asociado al soporte tecnológico, desarrollo y programación.

A partir del 2000 con mi ingreso al Grupo Clarín fui incorporando nuevas habilidades tales como trabajo en equipo, liderazgo, administración de proyectos y gerenciamiento. Tratando de responder a tu pregunta, cuando uno siente, al menos en mi caso, que los conocimientos técnicos ya están bien afianzados, necesita ir mucho más allá, evolucionar para el lado del perfil comercial y del negocio. Pero dar ese paso depende fundamentalmente del interés de cada uno, de las posibilidades de crecimiento en la empresa y de las metas que cada uno se fije como profesional.

Creo que es notable el reconocimiento que tenés en una empresa cuando te presentás como graduado de Exactas de la UBA. No es un tema menor el hecho de que yo haya estudiado hace 30 años, porque los fundamentos no cambiaron y en los roles que tuve pude hablar el mismo lenguaje con personas más jóvenes que estaban trabajando con las últimas arquitecturas tecnológicas.

**Durante los 17 años en el Grupo Clarín ocupaste diversas gerencias: Operaciones, Comercial, Atención al Cliente, Calidad y Desarrollo de Negocios. ¿Qué destacás de esta experiencia?**

Trabajé en el ISP, el proveedor de

servicios de Internet del grupo (era Ciudad Internet a través de la empresa PRIMA) cuando todavía Internet era muy incipiente.

En este trayecto se dio un proceso natural. Cuando empezás a tener participación importante en una empresa cuyo *Core* es tecnológico, inevitablemente empezás a adquirir un control y un conocimiento de todo el negocio en general, que va mucho más allá del área de Sistemas: conocés el servicio que se da hasta el último nivel y todas las variables específicas de comercialización. Significa un cambio radical, antes interactuabas con otras gerencias y áreas de la empresa sólo desde el punto de vista tecnológico. Después lo terminás haciendo desde el punto de vista del negocio.

### ¿Cuáles fueron los proyectos más desafiantes?

Desde 2005 estuve trabajando en CMD (Compañía de Medios Digitales), una compañía del Grupo Clarín, cuyo objetivo fundamental era consolidar el desarrollo en el ámbito digital, pudiendo darse a través de emprendimientos propios o a partir de alianzas o asociaciones con empresas de terceros. Esta experiencia me dio un panorama muy amplio para explorar nuevos segmentos de mercado, desde juegos online para chicos hasta entornos móviles o de comercio electrónico.

Además, en buena parte de ese ciclo, trabajé en Clarín Global, la empresa que agrupaba a todos los medios digitales del Grupo. Estuve a cargo del ISP y conectividad con los clientes y de la parte digital de todas las empresas de Clarín, Artear-Canal 13, Radio Mitre, etc.

Desde los inicios de Internet,

Clarín se fue diversificando para llevar adelante su .COM a través de una empresa que se dedicaba puramente a la digital, y el diario online empujaba su propio producto por separado del papel.

Aún con los cuestionamientos que venían de los que defendían el modelo del diario del papel, el liderazgo del grupo se dio por apostar a lo digital sin importar lo que pasaba con el diario tradicional. Finalmente entre 2009 y 2010 se dio la convergencia entre lo offline y lo online, logrando redacciones unificadas y plataformas de contenido interactivo que unieran ambos mundos de una forma más transparente para el modelo de negocios.

### En el 2017 asumiste el cargo de director en PlayTown. ¿Cómo tomaste esa decisión y qué implicó ese cambio?

Fue a partir de una serie de cambios en el Grupo Clarín y de considerarlo un ciclo cumplido. La decisión tenía que ver también con que era atractivo poder hacer una experiencia en una empresa más pequeña, focalizada y nueva en el mercado.

PlayTown es un integrador *Mobile*, una compañía que trabaja desarrollando contenidos móviles y soluciones para contenidos de entretenimiento. Si bien es una PyME, ya consolidó su participación en la región de Latinoamérica.

Trabajamos en explotar el negocio en sus diversas modalidades y canales (TV, WAP, Redes Sociales, App Stores y otros), directamente con los *carriers*, empresas de telecomunicaciones que habilitan o permiten el tráfico de datos a otras empresas proveedoras de servicio de telefonía o de Internet,

o a través de otras tecnologías.

Teniendo en cuenta mi experiencia en Clarín y ahora en esta empresa, en lo que todos competimos es en captar el tiempo ocioso del usuario, atrayendo su atención. Lo que está pasando ahora es que las redes sociales se están comiendo a los medios, porque los medios masivos publican a través de las redes, las noticias importantes se consumen en las redes y los usuarios interactúan a través de *social media* o de plataformas en sus smartphones.

### Por último, ¿cuál es tu mayor desafío en PlayTown?

La problemática que veo hoy en día es cómo gestionar el cambio en el modelo de negocios en un tiempo récord, y esto aplica a cualquier área y mercado sin dudas. El modelo de PlayTown es altamente dependiente de los carriers, por lo que el desafío es readaptar rápidamente nuestro propio modelo de negocios. Debemos hacerlo en un esquema dinámico donde el celular es el principal punto de entrada de los medios y donde antes las App valían una cierta cantidad de dólares pero hoy son gratuitas. ¿Cómo valorizás y monetizás un mercado donde prácticamente todas las App se descargan gratuitamente a pesar de que su costo de desarrollo es altísimo? La clave es lograr que el usuario conozca nuestras App, que las descargue y que consuma algo de lo que ofrecemos adentro de las App, lograr alguna rentabilidad ya sea ofreciendo publicidad, contenido exclusivo, beneficios comerciales, suscripciones, etc. Buscar la manera de que el usuario valore ese producto por el que va a pagar, resulta un cambio clarísimo del modelo de monetización.



# Dos docentes del DC premiados por Facebook

**Facundo Carrillo y Sergio Romano obtuvieron la beca Facebook Fellowships en la categoría Emerging Scholars, seleccionados entre 800 candidatos de todo el mundo.**

Dos docentes y doctorandos del Departamento de Computación obtuvieron la beca Facebook Fellowships en la categoría Emerging Scholars. Se trata de Facundo Carrillo y Sergio Romano, ambos integrantes del Laboratorio de Inteligencia Artificial Aplicada (<https://www.facebook.com/LIAA.UBA>) perteneciente al Instituto UBA-CONICET de Ciencias de la Computación (ICC) donde desarrollan sus investigaciones financiados con becas del CONICET.

Los participantes se convirtieron en 2 de los 6 Emerging Scholars de este año y fueron seleccionados entre más de 800 candidatos de todo el mundo.

Cada año Facebook otorga becas altamente competitivas para estudiantes de doctorado de todo el mundo. En la categoría Emerging Scholars compiten estudiantes internacionales (que residen y trabajan fuera de Estados Unidos) y grupos minoritarios de estudiantes de Estados Unidos.

Este programa está diseñado para alentar y apoyar a los estudiantes prometedores involucrados en la investigación innovadora y relevante a través de la informática y la ingeniería. Los temas de investigación de la cohorte de este año abarcan desde el procesamiento del lenguaje natural, visión por computadora, aprendizaje automático, inteligencia artificial, hardware, redes y comunicaciones, economía y computación, sistemas distribuidos y seguridad/privacidad.

**|| más información:**

<https://research.fb.com/announcing-the-2018-cohort-of-facebook-fellows-and-emerging-scholars/>



## En los medios

### Nota en Télam:

<http://www.telam.com.ar/notas/201801/242202-dos-argentinos-premiados-por-facebook-para-avanzar-en-investigaciones-de-inteligencia-artificial.html>

### Nota en TN Tecno:

[https://amp.tn.com.ar/tecno/f5/facebook-premio-dos-argentinos-para-que-sigan-sus-investigaciones-de-inteligencia-artificial\\_846604](https://amp.tn.com.ar/tecno/f5/facebook-premio-dos-argentinos-para-que-sigan-sus-investigaciones-de-inteligencia-artificial_846604)

### Nota en Perfil:

<http://www.perfil.com/ciencia/dos-jovenes-argentinos-de-la-uba-premiados-por-facebook.phtml>

### Nota en Noticias CONICET:

<http://www.conicet.gov.ar/facebook-premia-a-investigadores-del-conicet/>



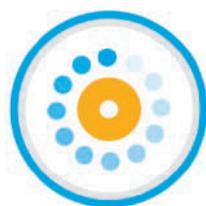
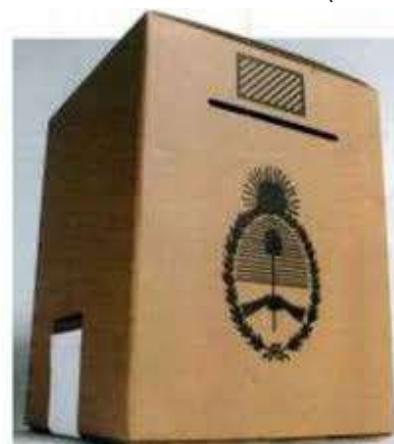
Facundo Carrillo y Sergio Romano

# Informe sobre el voto electrónico

Por **Hernán Melgratti**, Investigador del Grupo LAFHIS, Instituto UBA-Conicet de Ciencias de la Computación (ICC), y Profesor del Departamento de Computación, Exactas-UBA.

Durante la segunda mitad del 2017 participé, a propuesta del ICC, de una comisión convocada por el Conicet para realizar un estudio sobre el voto electrónico. Quienes conformamos esta comisión estudiamos y trabajamos en distintos aspectos de la disciplina informática, provenimos de distintas instituciones del país y, seguramente, miramos con distintos matices a la problemática del voto electrónico. El trabajo de esta comisión tuvo un formato abierto en cuanto a sus objetivos, y los mismos se fueron delineando con el transcurso de la actividad. Sus conclusiones principales pueden encontrarse en el informe disponible en el siguiente enlace: [http://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/Analisis\\_factibilidad\\_implementacion\\_tecnologia\\_proceso\\_electoral.pdf](http://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/Analisis_factibilidad_implementacion_tecnologia_proceso_electoral.pdf)

Desde mi perspectiva, el objetivo primordial del trabajo fue describir por qué un sistema de voto electrónico es singular y complejo. En pocas palabras, estos sistemas exigen satisfacer de manera conjunta tres requerimientos que, de por sí, son complejos y, además, están en tensión. Estos son: 1) integridad, es decir, cada voto debe ser capturado, registrado y contabilizado acorde con la voluntad del votante (sin introducir desviaciones ni sesgos), 2) secreto, esto es, nadie a excepción del sufragante debe poder conocer el contenido de un voto (aún si el sufragante está dispuesto a colaborar), 3) auditabilidad, los resultados del sistema deben poder explicarse. Cuando la emisión del voto se encuentra mediada por una computadora, satisfacer estos requerimientos resulta aún más desafiante. De hecho, no existe evidencia en la actualidad de que sea factible construir un sistema que los garantice. Además, existen antecedentes en países pioneros en la implantación de la emisión electrónica de voto, como Holanda, que han suspendido su utilización debido a la imposibilidad de asegurar auditabilidad y, principalmente, secreto; algo que produjo desconfianza en el uso del sistema. Es por ello que resulta esencial comprender las limitaciones que una solución de voto electrónico tendría hoy. De esta manera podrían evitarse falsas expectativas y ponderarse los riesgos que esta elección conlleva.



**ICC**

Instituto de Ciencias  
de la Computación

¿Sabías que en el Instituto UBA-Conicet de Investigación en Ciencias de la Computación, con sede en Exactas, contamos con 40 investigadores y 60 becarios doctorales y posdoctorales? Conocé lo que investigamos en el ICC:



## Algoritmos

Una tarea básica en Ciencias de la Computación es la creación de nuevos métodos, llamados algoritmos, para resolver problemas de cómputo. El objetivo central de la algoritmia es diseñar métodos de forma tal que, al ser ejecutados, consuman la menor cantidad de recursos tales como tiempo y memoria. Dado que existen infinidad de algoritmos para resolver un mismo problema, una de las preguntas fundamentales es qué cantidad mínima de recursos requiere la resolución de un problema, independientemente de cuál sea la forma en que lo resolvamos. De esta manera, podemos saber a priori si conviene resolver el problema en forma exacta o si conviene reformular el problema para obtener una solución aproximada pero en un tiempo razonable.

Desde el ICC estudiamos distintos problemas de cómputo que van desde preguntas fundamentales tales

como cómo almacenar datos para que puedan ser consultados en forma eficiente, hasta problemas complejos de la vida real como ruteo de vehículos o resolución de búsquedas en la web. Para cada problema verificamos su tratabilidad en función de la cantidad de datos esperados y proponemos algoritmos que

## Ingeniería de Software

Hacer ciencia en Ingeniería de Software es entender cómo construir mejor software. Cada día se necesitan más programas para ejecutar aplicaciones y servicios, con menos errores, más rápidos, y que consuman la menor cantidad de recursos tales como espacio o energía. Asimismo, se necesita reducir el costo de crear y mantener estos programas. Las respuestas a estos desafíos son complejas e incluyen tanto aspectos tecnológicos como metodológicos.

En el ICC investigamos tres aspectos: Los lenguajes que deben usar los ingenieros de software (tanto para modelar como para programar), qué propiedades deben tener estos lenguajes y qué certezas tendrán los ingenieros al usarlos. El segundo son los algoritmos que puedan entender automáticamente programas y modelos ayudando a ingenieros de software a tener confianza en que son correctos. El tercero es la generación automática de programas a partir de modelos formales.

## Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial (IA) es una disciplina que, en su visión más moderna, se centra en la investigación y desarrollo de diversos aspectos de agentes que emulan el comportamiento humano. La tareas que pueden realizar estos agentes suele dividirse en 1) percibir/capturar su entorno, 2) representar internamente tales percepciones y el conocimiento del dominio, 3) razonar y sacar conclusiones a partir del conocimiento adquirido, 4) aprender a partir de las situaciones resueltas nuevo conocimiento y, finalmente, 5) actuar/operar sobre su entorno como consecuencia de las etapas anteriores.

## Modelado y Simulación

El uso de Modelado y Simulación Computacional permite estudiar la naturaleza o los sistemas de las ingenierías apoyados en tecnologías de la información y las comunicaciones. Frecuentemente el sistema estudiado no está disponible para su experimentación directa, por motivos económicos, bioéticos, de salud o riesgo de vida, complejidad, etc. A través de modelos formales lógico-matemáticos, o modelos ciber-físicos, se expresan reglas de comportamiento y de estructura para un sistema permitiendo describir su evolución en el tiempo. Esto hace posible razonar sobre el modelo mediante "experimentos" del tipo "qué pasaría si..." explorando las consecuencias de realizar cambios sobre el sistema original y su entorno. En este sentido, un simulador es un algoritmo capaz de comprender la descripción de un modelo y producir comportamientos observables en el tiempo. El objetivo de las técnicas de simulación es aplicar en forma eficiente el poder de cómputo disponible para responder más preguntas en menos tiempo y con mayor precisión.

Desde el ICC investigamos y desarrollamos herramientas y metodologías de modelado y de simulación para una amplia gama de aplicaciones interdisciplinarias: redes de datos, física de partículas, sistemas socioeconómicos, crecimiento tumoral o ingeniería hidráulica fluvial, entre otras. Para conocer mejor su funcionamiento, desarrollamos nuevas técnicas tales como simulación y control híbrido (combinación de sistemas discretos y continuos) y computación distribuida (sistemas y plataformas de cómputo paralelo y distribuidos).

## Teoría de la Computación

La teoría de la computación se ocupa de determinar qué problemas pueden ser resueltos computacionalmente y con qué eficiencia. La teoría considera distintos modelos de cómputo, como los autómatas finitos

(que son los más sencillos), las máquinas de Turing (que son las computadoras usuales de hoy en día) y las computadoras cuánticas (cuyo funcionamiento no es digital). Las lógicas y los lenguajes formales juegan un rol central en la teoría de la computación porque permiten expresar propiedades de los programas y razonar sobre su comportamiento. La teoría de la computación también se encarga de entender el límite entre los problemas computables y los no-computables y, dentro del mundo de lo computable, clasificarlos de acuerdo a su grado de simpleza o dificultad.

En particular, estudiamos lógicas con buen comportamiento computacional, como las lógicas modales, tanto desde el punto de vista de la teoría de modelos como desde el de la teoría de prueba. Analizamos lenguajes eficientes de consultas que permiten razonar sobre distintas estructuras de representación del conocimiento. A un nivel más abstracto, investigamos las propiedades teóricas de los sistemas de reescritura y los modelos de cómputo fuertes, como el cálculo lambda. A la inversa, estudiamos modelos de cómputo débiles, como los autómatas finitos y sus numerosas variantes. Nos ocupamos también de la noción de aleatoriedad en relación a los distintos modelos de cómputo y a los grados de dificultad de los problemas. Por último, introducimos nociones provenientes de la teoría de funciones computables y de la teoría de la aleatoriedad en el procesamiento cuántico de la información y en algunos modelos computacionales que intentan explicar ciertas características de la cognición humana.



## Visión por Computadora y Robótica

Hoy en día las imágenes están relacionadas con nuestro sentido más avanzado, la visión, que nos permite percibir y entender el mundo que nos rodea. La visión por computadora busca duplicar el efecto de la visión humana mediante la percepción y análisis electrónico de las imágenes. Para cumplir este propósito, el procesamiento digital de imágenes utiliza una serie de técnicas, métodos y algoritmos específicos. Uno de sus campos de aplicación más actuales es la visión en robótica.

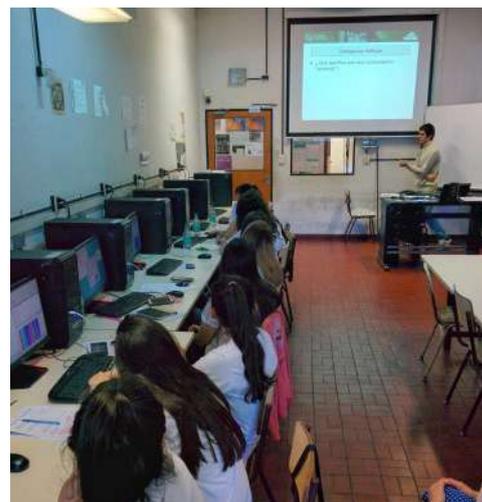
La robótica se encarga del diseño, construcción y la aplicación de robots. Entendemos que un robot es una máquina capaz de percibir su entorno, construir una representación del lugar donde se encuentra y tomar decisiones en función de esta información para realizar una o varias tareas de forma autónoma. Desde el ICC trabajamos en el diseño y desarrollo de hardware y software para la construcción de robots autónomos, sistemas de navegación para robots terrestres y aéreos, métodos de localización y construcción de mapas para robots móviles, aprendizaje automático en robótica, visión en robótica, desarrollo de sistemas embebidos y sistemas autónomos. En el campo de procesamiento de imágenes, realizamos investigaciones sobre reconocimiento y análisis facial, análisis de imágenes de teledetección óptica, reconstrucción 3D y reconocimiento de acciones en secuencias usando aprendizaje profundo, entre otras.



## Los Científicos por un Día del DC

El 14 de diciembre pasado se realizó una nueva edición de Científicos por un Día, una actividad de fomento de las carreras científicas organizada por la Dirección de Orientación Vocacional (DOV) de la Facultad. En ella, 40 estudiantes de escuelas secundarias de Capital y Conurbano trabajaron durante todo un día con científicos, organizados en 4 grupos de acuerdo a las disciplinas en las que estaban interesados.

Este año el Depto de Computación presentó un taller de Inteligencia Artificial, en el cual un grupo trabajó en cómo resolver un caso real relacionado con Ecología, por medio de Aprendizaje Automático. Así, se vio la imposibilidad de resolver este tipo de problemas 'a mano', para luego pasar a trabajar con el análisis del problema, definición de atributos y, por último, la creación de distintos clasificadores utilizando varias técnicas conocidas.



El grupo de Científicos por un Día de Computación estaba integrado por 8 chicas que se encontraban finalizando el colegio secundario, las cuales trabajaron por la mañana en la comprensión y resolución básica del caso de estudio, para luego tener un almuerzo junto con el resto de los grupos de las otras áreas, y por la tarde siguieron con la resolución de la problemática planteada en el caso. Para cerrar, luego de la merienda, se pusieron manos a la obra para armar un póster que resumiera qué fue lo que hicieron durante el día y, por último, realizaron una presentación ante el resto de estudiantes y docentes de todos los otros grupos.



Por el Depto. de Computación participaron a lo largo del día Christian Cossio Mercado, Gonzalo Fernández Florio, Cyntia Bonomi, Gonzalo Guillamón, Jazmín Álvarez Vico, Matías Millasson, y Virginia Brassesco.

## Equipo de Divulgadores 2018

Les presentamos a los y las integrantes del Equipo de Divulgadores (los Divus) del DC para el 2018.



Jazmín Álvarez Vico



Leandro Ezequiel Barrios



Cyntia Bonomi



Tomás Caballero



Gonzalo Fernández Florio



Daniela Marottoli



Matías Millasson



Lucas Puterman

Aprovechamos para agradecer a las y los divulgadores que formaron parte del equipo durante 2017, y trabajaron en las actividades de popularización de la Ciencia y Vinculación con la Escuela Media del DC: Jéssica Vázquez, Catalina Juarros, María Florencia Lagos, Nicolás Obesio, Sebastián Sicardi, y Florencia Zanollo.

# El análisis automático del lenguaje ayuda a caracterizar estados mentales



Psicosis, de Alfred Hitchcock. Arte digital: Hersson Piratoba/Flickr.

Dos investigadores del Laboratorio de Inteligencia Artificial Aplicada del ICC publicaron un estudio en la prestigiosa revista *World Psychiatry*. El trabajo encabezado por Diego Fernández Slezak y Facundo Carrillo describe un método que permite detectar con más de dos años de anticipación y con alta precisión si una persona padecerá un brote psicótico.

El artículo científico publicado recientemente en *World Psychiatry*<sup>1</sup> (rankeada en primer lugar entre las publicaciones de psiquiatría del mundo) demuestra que el análisis automático del lenguaje puede predecir un brote psicótico con una precisión muchísimo mayor que la que se consigue actualmente en el consultorio médico. La técnica podría también aplicarse a otros problemas mentales, como el Parkinson o las demencias.

Diego Fernández Slezak y Facun-

do Carrillo son los autores de este estudio, publicado junto a otros investigadores de universidades extranjeras. Ambos son investigadores del Laboratorio de Inteligencia Artificial Aplicada (LIAA) perteneciente al Instituto UBA-CONICET de Ciencias de la Computación (ICC) y docentes del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UBA.

Se trata de la continuación de otro trabajo científico (publicado en 2016 en la revista científica *Schizophrenia*) donde se presentó el algoritmo que cuantifica la típica deformación del lenguaje de pacientes con esquizofrenia y se trabajó con 34 pacientes, lo cual según los investigadores resultaba una muestra pequeña. “En el trabajo anterior y en este lo probamos en sujetos que la clínica consideraba de alto riesgo pero que no son patológicos. Lo interesante de este trabajo es que pudimos

*replicar los resultados del anterior incluso mezclando los sujetos de las dos cohortes (se agregaron 59 pacientes más cuyo seguimiento durante más de dos años resultó en que 19 de ellos sufrieron algún brote psicótico). Esto es sumamente importante en un ambiente donde la cantidad de sujetos no es muy grande y la multidimensionalidad del espacio a estudiar sí lo es. Es decir, es nueva evidencia que sostiene y vuelve robusto nuestro modelo”,* afirma Diego Fernández Slezak.

Cabe destacar que las entrevistas estandarizadas que se efectúan actualmente en un consultorio médico tienen una precisión del 30 al 35 % en la detección de pacientes que sufrirán un ataque psicótico. Es decir, que siete de cada diez personas diagnosticadas como “de riesgo” en realidad no lo son. Sin embargo, mediante las técnicas de análisis automático del lenguaje utilizadas en este estudio se logró reducir el error, pudiendo predecir el brote psicótico con una precisión del 83%.

## ¿Por qué se obtuvo esta diferencia de precisión?

Fernández Slezak: “*Los métodos actuales de consultorio se basan en test estandarizados, con series de preguntas subjetivas, donde en muchas de ellas el entrevistador debe interpretar la respuesta del paciente y cuantificarla en una escala del 1 al 5 por ejemplo. Estas baterías de test y herramientas psiquiátricas son construidas en función a cómo responden a lo*

*largo del tiempo, se revisitan cada cierto tiempo y se cambian. En la psiquiatría existen casos donde lo que ayer fue considerado una patología hoy ya no lo es, o tal vez lo que ayer se entendía como una enfermedad hoy se comprende como dos distintas o un conjunto de ellas. Este marco experimental donde los métodos mutan es exactamente igual que el que usamos nosotros. Es decir, armamos un algoritmo motivado por las descripciones psiquiátricas y lo fuimos cambiando en función a cuán bien funcionaban. Creo que tal vez es más fácil*

*modificar un algoritmo que una escala psiquiátrica y por eso podemos avanzar más rápido”.*

Pero el trabajo no tiene por qué limitarse al campo de la psicosis. La posibilidad de acceder a información del estado mental de un individuo también podría aplicarse al Parkinson, a las demencias, a la depresión, a la bipolaridad y a otros problemas mentales, según comentan los autores.

Por último, además de continuar en la búsqueda de más pacientes para seguir ampliando la mues-

tra, el desafío que tienen ahora los investigadores del LIAA es tratar de efectuar estos estudios en la Argentina y trasladar el prototipo del laboratorio al ámbito hospitalario. *“Estamos en un diálogo muy fluido con instituciones dedicadas a la salud mental. Nos gustaría seguir avanzando académicamente con este paradigma para en algún futuro constituirlo como una herramienta clínica más de la psiquiatría”*, concluye Fernández Slezak.

|| 1: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wps.20491/epdf>

## Charlas TED: Inteligencia Artificial, Ciencia de Datos y Voto Electrónico

Durante 2017 dos profesores y un graduado del DC fueron invitados a dar charlas TED en temas de su especialidad.

### Inteligencia Artificial: ¿Amiga o Enemiga? | Diego Fernández Slezak | TEDxRiodelaPlata: <https://goo.gl/AaEg1K>

La inteligencia artificial (IA) está transformando nuestras vidas de una manera creciente y profunda. Los expertos se debaten si la IA va a generar un mundo mejor o si su desarrollo va a impactar negativamente en nuestro entorno. Diego Fernández Slezak se suma a este debate con una perspectiva personal y mucho trabajo en el desarrollo de la IA.

### Un campamento de 2 mil millones de personas | Greg Diuk | TEDxJoven@RiodelaPlata: <https://goo.gl/TEKP8J>

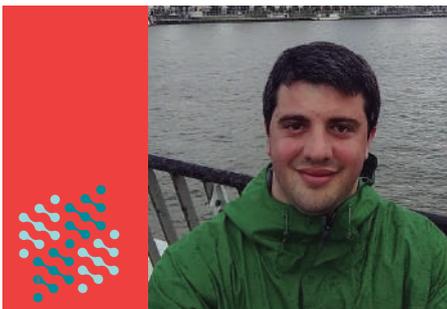
Cada día los usuarios de Facebook postean una cantidad de texto equivalente a 7 Wikipedias. Greg Diuk se dedica a analizar esta inmensa cantidad de datos y nos cuenta en esta charla lo que aprendió sobre nuestras conductas y sobre cómo nos relacionamos con el otro.

### Voto a ciegas | Nicolás D'Ippolito | TEDxUBA: <https://goo.gl/7J9dNm>

Nicolás D'Ippolito es investigador en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) y profesor de la UBA. Con su charla, espera generar un debate en torno a la creencia de que la única forma de mejorar y actualizar nuestro sistema electoral actual es mediante el voto electrónico. Dado el impacto que esta práctica tiene sobre nuestras vidas, es vital para la democracia entender esta nueva técnica. Por eso, Nicolás sostiene: “Como científico, me llena de satisfacción y orgullo hacer llegar el conocimiento científico a los ciudadanos en general. Poner a la ciencia al servicio de la sociedad es algo que me llena de emoción”.



## Reportaje a nuestros doctorandos



**Nombre:**  
Federico Pousa

**Inicio Doctorado:**  
2013

**Directoras:**  
Isabel Méndez Díaz y Paula Zabala

**Grupo de investigación:**  
Grupo de Investigación Operativa,  
Optimización Combinatoria y  
Grafos.

**Sitio Web:**  
<http://www.dc.uba.ar/icc/grupos/ioocg>

### ¿Cómo explicarías el tema de tu tesis doctoral?

Mi doctorado es en el área de Optimización Combinatoria. Usamos modelos matemáticos para representar situaciones de la vida real en donde tenemos muchas opciones para una decisión particular y queremos saber cuál es la mejor. Es lo que en general se conoce como análisis prescriptivo, transformando datos en acciones óptimas.

Sucede que muchas veces los problemas planteados son computacionalmente difíciles y no se conocen algoritmos polinomiales para resolverlos, lo cual impulsa a la comunidad científica a encontrar mejoras tanto en los algoritmos generales, como en los particulares para cada problema, con la idea de cada vez poder resolver situaciones más desafiantes.

Es interesante ver como una gran cantidad de situaciones de la vida real se pueden modelar de formas análogas, haciendo que los avances conseguidos en ciertos problemas puedan ser traducidos a otros desconocidos.

### ¿Qué ejemplos de aplicaciones existen de este tema?

Existen infinidad de aplicaciones en el área. Todos los días se aplican soluciones de Optimización Combinatoria para tomar diversas decisiones en ambientes muy variados como pueden ser problemas de logística, problemas de planeamiento, problemas relacionados al transporte o a la salud pública, entre otros.

Para dar un ejemplo de una escala gigantesca, el servicio postal UPS desarrolló una solución de Optimización Combinatoria en la última década denominada ORION, que actualmente se encarga de diagramar decenas de miles de rutas de entregas diarias, conjuntamente con las asignaciones de todo el personal requerido para este trabajo.

Yendo a un caso bien particular, desde el Grupo de Optimización Combinatoria del DC, hemos desarrollado una solución para Tsu cosméticos con el objetivo de automatizar y mejorar la diagramación y calendarización de las rutas de entrega desde su depósito central en Buenos Aires a todo el resto del país.

### ¿Cómo te gustaría continuar luego de tu doctorado?

Todavía no lo tengo muy claro. Me interesa tanto aportar al conocimiento básico de la disciplina como al desarrollo de soluciones para problemas cotidianos.

### Te propongo un “ping pong” de gustos e intereses...

¿Una película? Tiempo de Valientes.  
¿Una banda y un disco? Mägo de Oz, la trilogía de Gaia.  
¿Un libro? Harry Potter.

Director:  
**Diego Garbervetsky**  
[diegog@dc.uba.ar](mailto:diegog@dc.uba.ar)

Director Adjunto:  
**Santiago Figueira**  
[santiago@dc.uba.ar](mailto:santiago@dc.uba.ar)

Director ICC:  
**Sebastián Uchitel**  
[suchitel@dc.uba.ar](mailto:suchitel@dc.uba.ar)

Editor:  
**Daniela Marottoli**  
[dmarottoli@dc.uba.ar](mailto:dmarottoli@dc.uba.ar)

Redactor:  
**Ignacio Uman**  
[iuman@dc.uba.ar](mailto:iuman@dc.uba.ar)

#### Secretarios:

• Académica:  
Agustín Gravano - [academica@dc.uba.ar](mailto:academica@dc.uba.ar)

• Técnica:  
Juan Pablo Galeotti - [jgaleotti@dc.uba.ar](mailto:jgaleotti@dc.uba.ar)

• Investigación:  
Rodrigo Castro - [rcastro@dc.uba.ar](mailto:rcastro@dc.uba.ar)

• Finanzas:  
F. Schapachnik - [fschapac@dc.uba.ar](mailto:fschapac@dc.uba.ar)

• Extensión:  
Pablo Turjanski - [pturjanski@dc.uba.ar](mailto:pturjanski@dc.uba.ar)

• General:  
Nicolás D'Ippolito - [ndippolito@dc.uba.ar](mailto:ndippolito@dc.uba.ar)

### Departamento de Computación

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires  
Pabellón I, Ciudad Universitaria . C1428EGA Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel./Fax (54.11) 4576-3359 E-mail: [secretaria@dc.uba.ar](mailto:secretaria@dc.uba.ar)  
Sitio web: [www.dc.uba.ar](http://www.dc.uba.ar)





DEPARTAMENTO  
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

CONECTADOS  
BOLETÍN DEL DC



**Diego Garbervetsky**  
Actual Director  
Profesor Adjunto DC,  
Investigador Adjunto CONICET.

Licenciado en Ciencias de la Computación y Doctor en Ciencias de la Computación de la UBA.

Docente e Investigador en el área de Ingeniería de Software, donde se especializa en el análisis automático de programas y realiza actividades de transferencia tecnológica.

## Mensaje del Director

Queridos amigos:

El primer cuatrimestre del año está comenzando y me complace encontrarme nuevamente con todos ustedes a través de la lectura del Boletín Conectados, que ya es un clásico del DC!

Con enorme satisfacción, quiero anunciarles excelentes noticias. En primer lugar, entre el año pasado y este año el DC hizo una importante inversión en infraestructura que significa una mejora directa en el equipamiento necesario para el dictado de clases: se renovaron dos laboratorios completos (37 pcs), se renovó el cableado y se instaló una nueva red wi-fi en todos los laboratorios y las salas de reuniones del DC. Actualmente todos los laboratorios y oficinas tienen su cableado estructurado. También, a fin de prevenir robos, se instaló un sistema de control de acceso y monitoreo permanente en los laboratorios.

En segundo lugar, felicito a todos los profesores del departamento que fueron designados como regulares (Rodrigo Castro, Juan Pablo Galeotti, Hernán Melgratti, Francisco Soulignac) o bien promovidos en sus cargos; ya sea como profesoras titulares (Verónica Becher, Marta Mejail, Isabel Méndez Díaz,) o como profesores asociados (Julio Jacobo, Oscar Lin, Ricardo Rodríguez, Enrique Segura). También quiero resaltar que el año pasado hubo varias promociones de investigadores de CONICET, lo cual me pone orgulloso por el crecimiento personal de nuestros colegas.

Al mismo tiempo, me gustaría destacar el tema de la investigación en nuestro departamento. En este momento se está realizando en la Facultad la segunda edición del Día de Investigación en Ciencias de la Computación, organizada por el ICC. Este Instituto UBA-CONICET cuenta con más de 80 miembros trabajando en temas que atraviesan todo el campo de las Ciencias de la Computación y con aplicaciones muy diversas en otros

campos disciplinares. La jornada resulta sumamente valiosa y convocante: es una instancia más para reunir a todos los investigadores formados y en formación, mantenerse al tanto de qué hacen nuestros colegas en el ICC así como también buscar sinergías, oportunidades de colaboración científica y transferencia tecnológica.

Y aún queda mucho camino por recorrer. Este año actualizamos todos los sitios de las materias y se migró el contenido al campus virtual de Exactas, centralizando toda la información académica en un solo lugar. Para el 2018 nos proponemos avanzar con la actualización del plan de estudios de la carrera y fortalecer nuestro vínculo con el sector productivo y gubernamental. Y esperamos muy pronto tener nuevo edificio: continúan avanzando las obras de Cero+Infinito con perspectivas de concluirse a fines de este año.

Por último, en lo que hace a este Boletín nº 19, creo que es realmente un número muy completo y entretenido. Encontrarán una entrevista a Martín Frejenal, graduado de Exactas con una fuerte presencia en la industria; la nota sobre el otorgamiento de la beca Facebook Fellowships a dos de nuestros docentes; el artículo de Hernán Melgratti sobre el Informe del voto electrónico y muchas otras novedades de investigación y promoción de la carrera. Espero que disfruten de la lectura del Boletín y les deseo muchos éxitos en este comienzo de clases.

Abrazos,

Diego

