

# CAI

CAI es una publicación del Centro Argentino de Ingenieros  
Número 1126 - Septiembre de 2017

## **SATÉLITES PRODUCTIVOS**

Los construye la CONAE y cooperarán con la agricultura y otras áreas.

## **CALEFONES SOLARES**

Ya los fabrican 20 pymes nacionales, la mayoría liderada por ingenieros.

## **NUEVAS CARRERAS**

La FIUBA sumó ingeniería en petróleo y la UNLP, telecomunicaciones.

## **Líder del futuro**

**Eugenia Denari es ingeniera y directora de Marketing de Google. En una entrevista, afirma que el futuro es hoy y que la tecnología es una extensión de las personas.**



**AESA**

The AESA logo consists of the word "AESA" in a bold, white, sans-serif font, positioned above four horizontal white lines of equal length.

**CONSTRUYENDO  
JUNTOS EL FUTURO  
CON ENERGÍA**

**INGENIERÍA  
FABRICACIÓN  
CONSTRUCCIÓN  
SERVICIOS**

[aesa.com.ar](http://aesa.com.ar)

**YPF – Proyecto Nueva Unidad Coque A**  
Refinería La Plata, Buenos Aires, Argentina

**-07 Editorial -08 Breves** Usina de agua / Modernización del Estado / Visita al subte H / Satellogic **-38 Los artículos técnicos del CAI -50 Departamento técnico -58 Por el mundo** Pinza para basura espacial / Aire limpio y rentable / Una batería funciona con saliva



### Líder del futuro

12

La directora del área de Marketing de Google es Eugenia Denari. En una entrevista con revista CAI, asegura que la empresa busca cambiar al mundo para hacerlo un lugar mejor.

*Es ingeniera y afirma que el futuro es hoy y que la tecnología es una extensión de las personas.*



### Satélites argentinos, un aporte internacional

22

Los construye la CONAE y serán puestos en órbita a partir de 2018. Cooperarán con la agricultura, la hidrología y otras actividades.



### Calefones, ícono de la tecnología solar

32

Ya los fabrican 20 pymes nacionales, la mayoría liderada por ingenieros. Logran reducir hasta un 70% el consumo de energía.



### Incorporan nuevas carreras de ingeniería

42

La UBA sumó la especialidad en petróleo y la Universidad Nacional de La Plata repondrá telecomunicaciones.



### Oír a través de las vibraciones

52

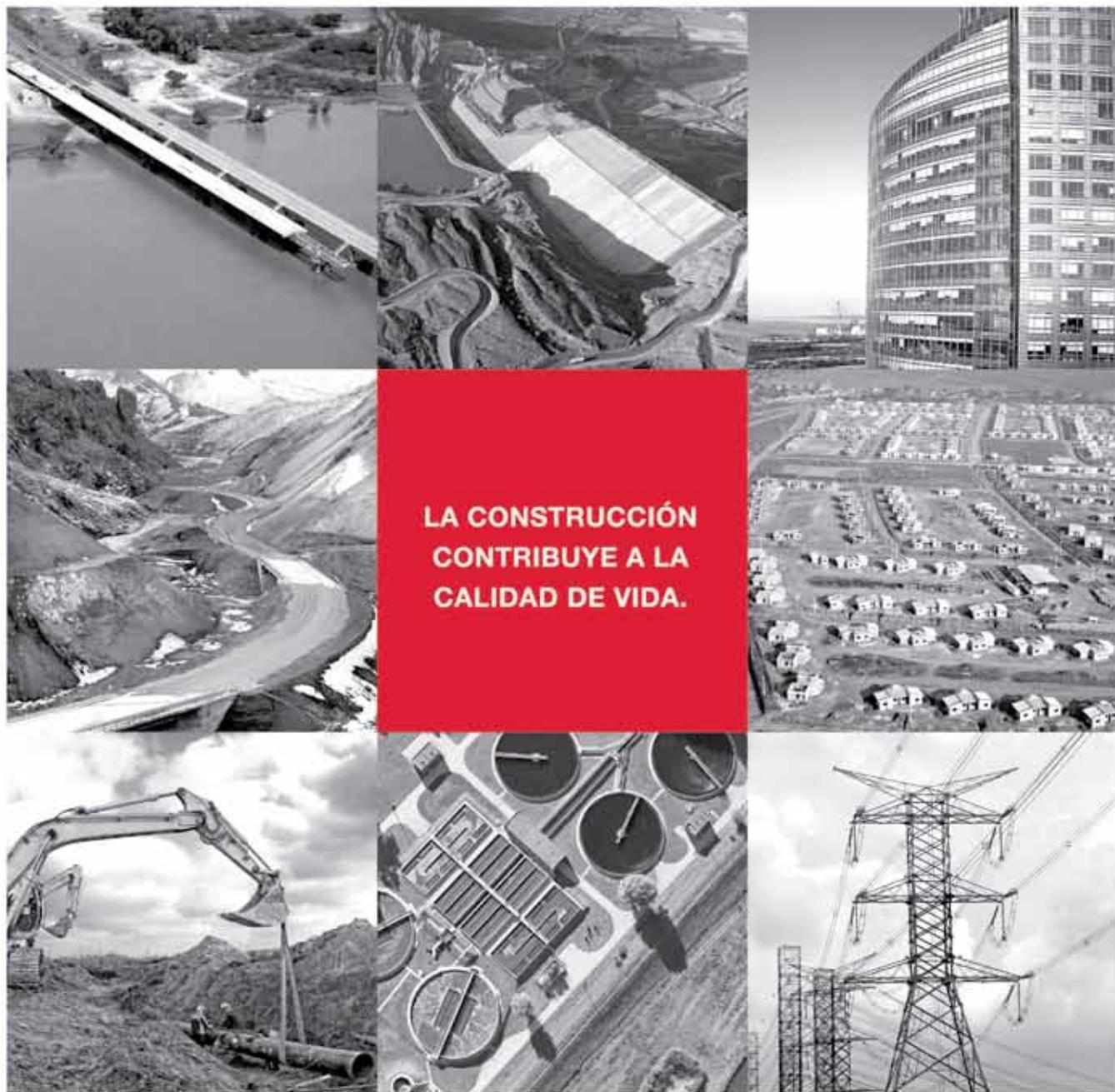
Un ingeniero argentino creó un dedal para que los sordos escuchen. Al percibir sonidos, el dispositivo envía un estímulo al cerebro.



**CÁMARA ARGENTINA  
DE LA CONSTRUCCIÓN**

[www.camarco.org.ar](http://www.camarco.org.ar)

# CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN





**COMISIÓN DIRECTIVA**

- Presidente  
Horacio Cristiani
- Vicepresidente 1º  
Pablo Bereciartua
- Vicepresidente 2º  
Carlos Bacher
- Secretaria  
Diana Marelli
- Prosecretario  
Roberto Agosta
- Tesorero  
Horacio Salgado
- Protesorero  
Angel Ferrigno
- Vocales  
Martín Yañez  
Alejandro Sesin  
Pablo Rego  
Federico Bensadon  
Antonio Gómez  
Nurit Weitz  
Gustavo Darín  
José Rodríguez Falcón
- Gerente  
Marisa Coto

**REVISTA CAI**

- Directora  
Diana Marelli
- Producción general  
Pump - Diseño de  
Comunicación Estratégica
- Producción periodística  
Javier Drovetto
- Comercialización  
comercial@cai.org.ar
- Impresión  
LatinGráfica S.A.

Las opiniones del CAI sólo poseen carácter oficial cuando están firmadas por su Comisión Directiva, según lo instituido por su Estatuto Social. Asimismo, las notas firmadas reflejan la opinión del o de los autores de la misma, siendo lo declarado de su exclusiva responsabilidad.

Prohibida la reproducción total o parcial de textos, fotos, planos o dibujos sin la autorización expresa del editor.

ISSN 1851-0892  
Nro. 1126  
Septiembre 2017



- IMAGEN DE TAPA  
**Eugenia Denari en las oficinas de Google en Puerto Madero.**

**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

Fundado el 8 de marzo de 1895. Con personería jurídica desde el 7 de enero de 1910. Inscripto en el Registro del Ministerio de Bienestar Social como entidad de bien público.

Cerrito 1250 (C1010AAZ)  
Buenos Aires, Argentina  
Tel.: (54 11) 4810 0410





# UAI

**Universidad Abierta  
Interamericana**

**SEDE BUENOS AIRES:**

Almagro - Belgrano - Castelar - Centro - Ituzaingó I -  
Ituzaingó II - San Isidro - Lomas de Zamora - Berazategui - Tigre.

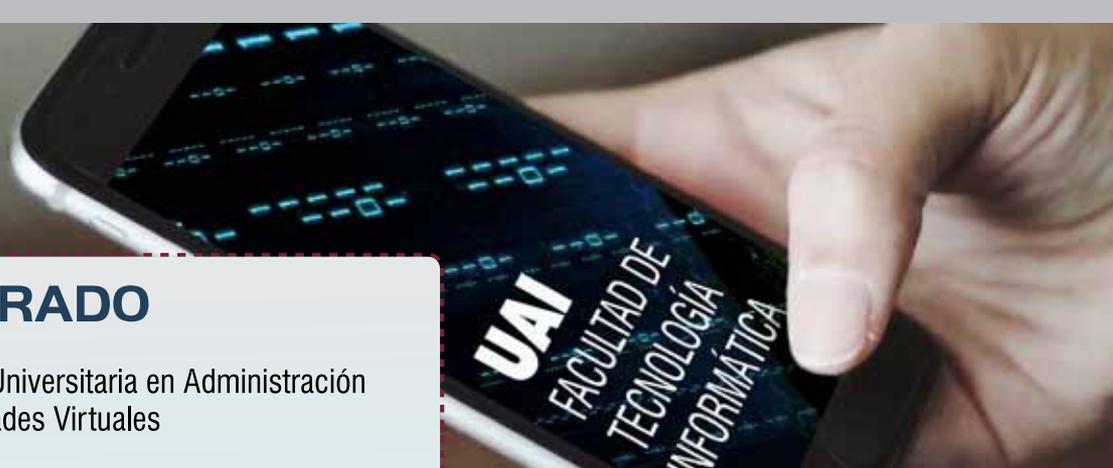
**SEDE ROSARIO:**

Roca - Lagos - Pellegrini - Sede Administrativa  
Tel.: (+54) 0341-4408010

**DELEGACIÓN SAN NICOLÁS:**

Don Bosco - Tel.: (+54)336 445-5195

## FACULTAD DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA



### :: PRE GRADO

- Tecnicatura Universitaria en Administración de Comunidades Virtuales
- Tecnicatura Universitaria en Desarrollo de Videojuegos

### :: POSGRADO

- Maestría en Tecnología Informática
- Maestría en Tecnología Educativa
- Especialización en Redes y Sistemas Distribuidos

### :: GRADO

- Ing. en Sistemas Informáticos
- Lic. en Matemática
- Prof. Univ. en Matemática

**Aprender  
es mucho más  
que estudiar**

# INGRESO 2018

### INFORMES:

Chacabuco 90 (C1069AAB) Cap. Fed.  
Tel/Fax: (+54) 11 4342-7788 y rotativas  
E-Mail: contacto@uai.edu.ar



**Facultad de  
Tecnología Informática**



**VANEDUC  
70 Años**



uai.elfuturososvos



@UAInow

**www.uai.edu.ar**

# Tecnología del futuro y de hoy

Aunque parezca una contradicción, la tecnología del futuro en alguna medida ya existe. Y en muchos casos se desarrolla en nuestro país. Una muestra de ese razonamiento es el material que ofrecemos en esta revista. Y como no podría ser de otra forma, entre los responsables de que esa tecnología exista y empiece a transformar nuestras vidas hay muchos ingenieros.

Que un sordo escuche también parece una contradicción. Sin embargo, un ingeniero electrónico creó un dispositivo, parecido a un dedal, con el que los sordos logran percibir en el cerebro, cada vez que un micrófono capta sonidos, un estímulo parecido al que se produce al oír. Ya lo usan 30 argentinos.

Usar la energía solar en el hogar superó el señalamiento de tecnología experimental. El INTI reveló que 20 pymes nacionales producen e instalan calefones solares y que el año pasado colocaron 635 equipos.

El ingeniero Alejandro Repetto, que dirigió la construcción del primer auto autocomandado de América Latina y lidera un área de evolución tecnológica en el Ejército, narra en esta edición el impacto de la robótica en la sociedad.

La CONAE, en tanto, se prepara para lanzar a mediados de 2018 un satélite producido en el país. Ofrecerá información detallada sobre deforestación, áreas quemadas, clasificación de cultivos y expansión urbana, entre un sinfín de mapeos hechos con información enviada desde el espacio.

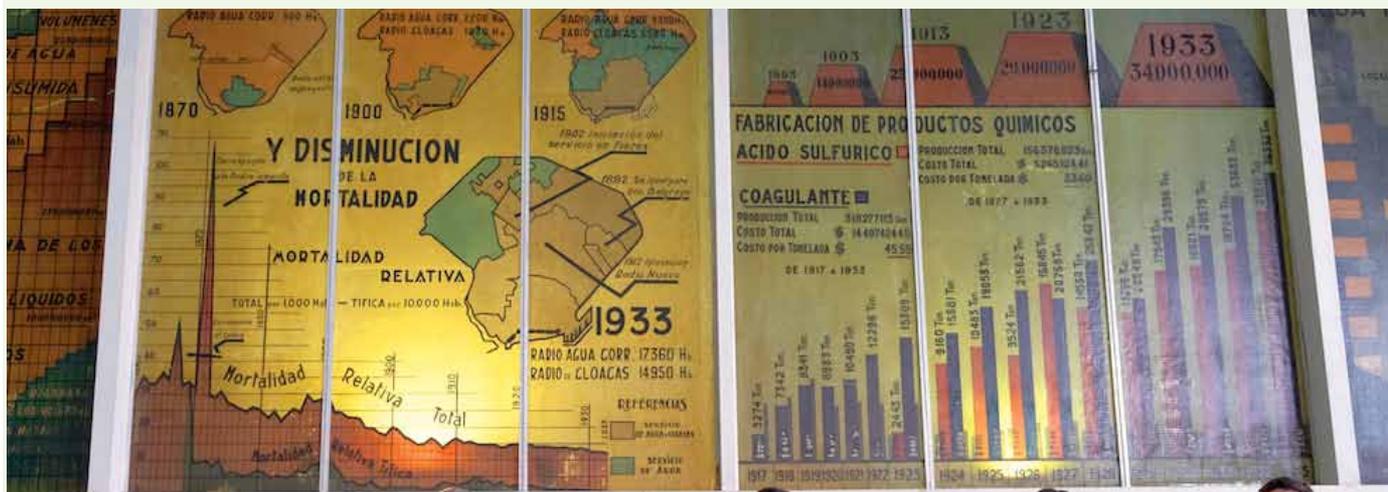
Cuando entrevistamos a la ingeniera argentina Eugenia Denari, directora de Marketing de Google para la Argentina, Chile y Perú, le pedimos consejos para ingenieros que quieren incursionar en el desarrollo de tecnología. Nos contestó que el actual es un mundo lleno de posibilidades. Y cerró la respuesta con una frase que ayuda a entender por qué decimos que la tecnología del futuro en parte ya existe: “*El futuro es hoy*”.

**Arq. Diana Marelli**

Directora editorial

# Usina de agua

Socios del CAI visitaron la planta potabilizadora General San Martín con la que AySA abastece a 6 millones de personas



- EXPERIENCIA. Socios del CAI conocieron el funcionamiento de la planta.

El agua pasa por 130 filtros que quitan las partículas.

Una comitiva del CAI pudo recorrer y conocer cómo opera la planta potabilizadora que más agua produce para los argentinos. Se trata de la General San Martín, ubicada frente a los Bosques de Palermo. Todos los días, en ese predio se producen 3,4 millones de metros cúbicos de agua potable, lo que permite abastecer a 6 millones de consumidores porteños y de 10 municipios de las zonas norte y oeste del conurbano. El grupo de visitantes participó de una charla en el Salón de Actos de la empresa, donde pudieron conocer la historia de la planta, que empezó a construirse en 1911 y se terminó en 1929. El predio ocupa

28,5 hectáreas y durante la recorrida se pudo comprender cuál es el proceso que tiene el agua una vez que ingresa desde el Río de la Plata por la torre de toma, ubicada a 1.100 metros de la costa. Primero pasa por un proceso de coagulación para desestabilizar eléctricamente las partículas de arcilla y luego por un sistema de mezclado lento llamado floculación, lo que permite que más tarde sedimente la arcilla por decantación. Finalmente, el agua pasa por 130 filtros, queda sin partículas ni arenilla, e ingresa en la última etapa: la desinfección por cloro. De ahí parte por dos grandes ríos subterráneos hacia millones de hogares.

## Modernización del Estado



El ministro de Modernización de la Nación, **Andrés Ibarra**, participó del ciclo de charlas en el CAI con una disertación titulada “Logros del plan de modernización del Estado”. Durante la actividad expuso los pasos dados por la administración nacional en temas de recursos humanos, tecnología y comunicación. “La idea de gobierno abierto y transparente es un valor más que una acción”, consideró Ibarra, quien respondió preguntas del auditorio.

- PLAN. **Ibarra** habló de un **gobierno abierto y transparente**.

## Jornada sobre nanosatélites

El ingeniero **David Vilaseca**, de la firma **Satelloptic**, expuso sobre el desarrollo local de esa tecnología.

La empresa nacional **Satelloptic** es referente global en la producción de nanosatélites y uno de sus responsables, el ingeniero electrónico **David Vilaseca**, visitó el CAI para exponer sobre el presente y futuro del sector: “La idea es tener en el aire 20 satélites el año que viene, aspirando a lograr el objetivo de contar con 300 satélites en órbita, ya que creemos que esa es la única manera de tener un paneo completo de la superficie de la Tierra en no más de cinco minutos”.

## Visita al subte H

El CAI organizó una recorrida por la obra de la futura estación Facultad de Derecho.

Con el objetivo de conocer en detalle las grandes obras de ingeniería, el CAI organizó una nueva visita a la obra de la línea H de Subterráneos de Buenos Aires. La actividad se hizo en el obrador de la futura estación Facultad de Derecho, sobre la avenida Figueroa Alcorta.

La actividad comenzó con una charla introductoria del ingeniero y project manager **Julio Comoglio**, quien detalló la extensión de la línea y dio precisiones de la obra, como la metodología para excavar los túneles, la extracción de desechos y el hormigonado de las paredes. Entre la delegación de socios del CAI, estuvo el ingeniero **Daniel Ridelener**, director general de Transportadora de Gas del Norte, quien enfatizó: “Fue una experiencia muy enriquecedora: conocimos una obra a la que de otra forma hubiera sido difícil de acceder”. **Emilia Garrido**, estudiante último año de ingeniería industrial, también participó de la visita y señaló: “Fue muy interesante y dinámica. Nos permitieron despejar un montón de dudas respecto de construcciones subterráneas”.



## EXPERIENCIAS CAI

## Socios del CAI visitaron la obra del Sistema Riachuelo

Una delegación del Centro Argentino de Ingenieros recorrió el obrador en Dock Sud, con la compañía del Ing. Pablo Bereciartúa, Subsecretario de Recursos Hídricos de la Nación.

Una delegación del Centro Argentino de Ingenieros realizó una visita a la obra del Sistema Riachuelo, donde se construye la planta de pre tratamiento de aguas y un emisario que llegará hasta 12 kilómetros dentro del Río de la Plata. El ingeniero **Pablo Bereciartúa**, Subsecretario de Recursos Hídricos de la Nación, y vicepresidente del CAI, participó de la experiencia. Finalizada la misma, afirmó: *“Estamos en presencia de una obra sin precedentes en el país y es muy bueno que el CAI pueda permitirles a los profesionales conocerla desde adentro”*.

Con una interesante charla de la ingeniera **Marcela Álvarez**, gerente de obra del Sistema

Riachuelo, comenzó una nueva Experiencia CAI, donde la delegación pasó toda una mañana recorriendo el obrador central del proyecto. *“Desde que AySA comenzó las nuevas obras sumó 3.300.000 usuarios al servicio cloacal y ya se desarrollan los planes para sumar a habitantes de Florencio Varela y Pilar”*, explicó Álvarez. Bereciartúa añadió: *“Con 40 kilómetros de túneles, la obra permitirá incorporar a 4,3 millones de habitantes de la margen izquierda del Riachuelo a la red de cloacas”*. Esto es: habitantes de la Ciudad de Buenos Aires, San Fernando, San Isidro y La Matanza, desde donde, se estima, llegarán 2.300.000 m<sup>3</sup> de desechos cloacales por día que serán tratados en Dock Sud, a razón de



- MAGNITUD. **La obra permitirá incorporar a 4,3 millones de habitantes a la red de cloacas**

27 m<sup>3</sup> por segundo. Además, la implementación de este sistema permitirá que vecinos del sur del Gran Buenos Aires también tengan accesos a cloacas.

El Sistema Riachuelo comprende tres obras, que equivalen a tres contratos y a tres lotes diferentes. La delegación del CAI pudo apreciar dos instancias: el comienzo del excavado de pozos en los que en un futuro trabajarán las tuneladoras y el pozo del Lote 3 en el que ya está instalada la tuneladora Beatriz, con la que se construirá el emisario hacia el Río de La Plata. Entre los asistentes a la visita estuvo la ingeniera civil **Lucrecia González**, quien describió la actividad como “muy interesante: yo había venido a esta obra cuando estaban haciendo

*los muros guía del pozo al que entramos y es tremendo ver cómo progresó. Es una obra de una gran magnitud y es bueno ver que se puede hacer en la Argentina y que, además, uno pueda visitarla gracias al CAI, es muy valorable. Justamente, con el CAI había participado de otras experiencias como ésta y me gusta mucho que la institución nos permita a los profesionales concurrir a lugares como éste, porque nos abre la puerta al conocimiento: ver lo que se está haciendo en el país siempre es muy útil para un profesional; además, este tipo de actividades nos permite relacionarnos con pares con mucha experiencia para compartir acerca de problemáticas y sus soluciones, así aprendemos todos”*

## ENTREVISTA

---

-MÁXIMA.  
En Google  
establecen que las  
innovaciones deben  
mejorar 10 veces lo  
que ya existe.





# oogle

## **El futuro es hoy**

**La ingeniera y directora de Marketing de Google, Eugenia Denari, afirma que la tecnología ya es una extensión de las personas y asegura que el desafío es enseñar a las máquinas a pensar.**

- Fotografías: María Eugenia Cerutti

## **“La inteligencia artificial es la cara oculta o la magia que existe detrás de los dispositivos móviles, por eso Google está enfocada en estos espacios”.**

**H**ace más de diez años, la ingeniera en informática **Eugenia Denari** leyó en un diario que Google desembarcaba en la Argentina y buscaba recursos humanos. Mandó su curriculum y al día siguiente una recruiter desde San Francisco, Estados Unidos, le escribió para agendar entrevistas presenciales y por video conferencia. “*Fue un sueño hecho realidad*”, recuerda Denari, que actualmente es directora de Marketing de la empresa para Argentina, Chile y Perú. Si bien en ese entonces la compañía aún no había adquirido YouTube, no existía Android, Chrome ni Pixel, Denari asegura que Google ya tenía la magia que hoy sigue sintiendo al ser parte de una empresa, que según sus palabras, “*busca cambiar el mundo y hacerlo un mejor lugar para las próximas generaciones*”.

### **¿En qué aspectos profesionales ayudó su perfil de ingeniera para desenvolverse en Google?**

Ser ingeniera me permitió tener una visión estratégica de largo plazo y la pasión por resolver problemas. La ingeniería te permite hacer preguntas donde todos ven un problema. Cuando trabajás en una empresa de tecnología, el entorno se mueve a un ritmo veloz y el tipo de talento que desarrolla la ingeniería es ideal para hacer frente a esta dinámica y saber manejar el cambio constante.

### **¿Cuáles son los problemas a los que se enfrenta cotidianamente en Google?**

Son muy diversos. Uno de los desafíos que desvelan a los ingenieros hoy es enseñar a las máquinas a pensar. Estamos naturalizando cosas muy fascinantes, como que un programa informático pueda reconocer el spam o diferenciar un perro de un gato, sin que nadie los haya etiquetado antes. Muchos de nosotros quizás escuchamos hablar de la inteligencia artificial y pensamos automáticamente en una película de ciencia ficción o en laboratorios

con robots. Lo que no todos saben es que utilizamos inteligencia artificial en muchas de nuestras actividades diarias sin siquiera notarlo. El aprendizaje automático o machine learning es una rama de la inteligencia artificial que permite que un software “aprenda” por sí mismo en lugar de ser programado. Esto implica “entrenar” al programa a través de ejemplos, para que pueda detectar distintos patrones entre miles de datos, experiencias e información del entorno.

### **¿Y qué rol tienen los ingenieros en ese proceso?**

Jugamos un papel muy importante, pero no sólo los ingenieros en informática. Los avances en el campo de la inteligencia artificial han tenido una fuerte influencia en las diferentes áreas de la ingeniería civil. Los nuevos métodos y algoritmos que están apareciendo permiten a los ingenieros usar estas nuevas técnicas de maneras diferentes y sobre problemas de diversa naturaleza, como por ejemplo la hidrología y la construcción. Sin embargo, para que un profesional sepa moverse en el mundo de la inteligencia artificial es necesario que tenga conocimientos y habilidades en al menos tres dimensiones: capacidades notables relacionadas con las matemáticas y la estadística; saber programar, manejar almacenes de datos; y por último, conocer el campo en el que va a aplicar la tecnología. Si bien hoy mi rol no es formar parte directamente de estos proyectos, como ingeniera, estar dentro de una compañía que se plantea estos desafíos, es un gran motor y una motivación constante.

### **¿Qué desafíos tiene hoy la profesión respecto a la inteligencia artificial?**

El principal rol de los ingenieros hoy es abocarse a desarrollar esta tecnología al mismo tiempo que se amplía el poder de cómputo que la habilita. Ocurre que todo este nuevo campo necesita un enorme poder de proce-



## Una joven preparada y con trayectoria

**E**ugenia Denari es ingeniera en informática de la Universidad Católica Argentina y MBA del IAE Business School. También cursó estudios de marketing en la Universidad de Wharton (Estados Unidos) y en el IAE. Realizó un intercambio de estudios de ingeniería en la Universidad de Parma.

Hoy, a los 34 años, es Country Marketing Manager para Google Argentina, Chile y Perú, donde trabaja hace diez años con la misión de ayudar a usuarios, pymes y grandes empresas a sacarle el máximo provecho a la web. Antes fue Gerente de Marketing de Producto para Argentina, Chile, Perú, Colombia (2010) y manejó la estrategia publicitaria gráfica de AdSense para gran parte de América Latina (2006-2010). El año pasado fue nominada por pares de la industria como CMO del año. Hasta 2015, ocupó la vicepresidencia de la Asociación de Marketing Directo e Interactivo en Argentina y participa en el equipo Women@Google, que busca inspirar a otras mujeres a trabajar en la industria tecnológica.

Fue seleccionada por Clarín como parte de un grupo de mujeres de Argentina destacadas y también entre los principales graduados de la Facultad de Ingeniería de la UCA. Le fascina jugar al tenis, cocinar y viajar.

samiento para llevarse a cabo, algo que estamos logrando con nuestra tecnología de Cloud Computing. El otro gran aporte es poner esta tecnología al servicio de todos. Abrirla, compartirla. Por eso en gran medida nuestros proyectos de inteligencia artificial son abiertos. Por ejemplo, poniendo una librería de código abierto, llamada Tensor Flow, al alcance de cualquiera. Hoy es usada por una granja en Japón para clasificar pepinos o por una oceanógrafa en Australia para dar seguimiento a los ejemplares de dugongo, una especie similar al elefante marino en peligro de extinción.

### ¿Qué ejemplos de inteligencia artificial aplicada a los productos de Google puede darnos?

El aprendizaje de las máquinas mejora las funcionalidades de muchos de nuestros productos, la mayoría de los cuales son completamente gratuitos. Algunos ejemplos son el Asistente de Google y la aplicación de Google en el teléfono, que reconocen la voz convirtiendo sonidos en palabras, para lo cual utilizamos el aprendizaje profundo para mejorar el reconocimiento de voz y el procesamiento del lenguaje natural para entender lo que la persona quiere decir. Otros ejemplos son Google Fotos, donde es posible buscar cualquier cosa desde “abrazos” a “perros” gracias a que el sistema utiliza nuestro último sistema de reconocimiento de imágenes, y el traductor de Google, que usa la traducción automática. Por otra parte, YouTube también utiliza el aprendizaje automático para subtítular más de mil millones de videos en 10 idiomas, haciéndolos más accesibles a los 300 millones de personas sordas o con problemas de audición en todo el mundo. Y también utilizamos estas técnicas para la recomendación de nuevos videos. Finalmente, una innovación que presentamos hace muy pocos días y que vale la pena agregar es Google Lens, un sistema de reconocimiento basado en la visión computacional que entiende lo que el usuario está viendo a través de la cámara y permite ejecutar alguna acción en función a lo que ve y su contexto.

### En Google es la responsable de Marketing para la región. ¿Cómo se vincula la ingeniería con el marketing?

Si bien parece alejada de estos grandes desafíos de la ingeniería, el área de Marketing en Google es uno de los caminos a través de los cuales se motorizan muchas de nuestras iniciativas y se le da escala a los productos creados por los equipos de desarrollo. En Google tenemos

---

un concepto que es 10x (diez equis), que significa que pensamos innovaciones que puedan provocar mejoras 10 veces mayor que el punto de partida. Esto solo se logra con economía de escala y en eso el área de Marketing es crítica porque es el eslabón que genera más usuarios y multiplica la llegada de los productos. Además, en este proceso de generación de volumen, también se obtiene un invaluable feedback, que es lo que entregamos luego a los equipos de producto para que hagan mejoras constantemente. Es un proceso donde la palabra iterar es clave y por eso muchos de nuestros productos se presentan en “beta”, lo que significa que aún no están listos, porque falta que el usuario los complete junto a nosotros.

### **¿Cómo se puede graficar esa evolución hecha de manera colaborativa?**

Pensemos tan sólo en nuestro producto más usado, el buscador. En 2016 se hicieron más de 1600 mejoras. Esto es debido, en parte, a cómo evoluciona la tecnología, pero también a cómo cambia el usuario. En este ciclo todas las áreas son importantes en Google, porque es un proceso de evolución constante fruto de la interacción entre producto y usuarios. Este circuito nos obliga a poner desafíos claros, metas muy precisas, resolver muchos problemas en el camino y sobre todo medir constantemente. Nada que tenga más sentido para un ingeniero, aunque mi equipo se completa con gente de disciplinas muy diversas que enriquecen el proceso notablemente.

### **En la Semana de la Ingeniería que organizó el CAI usted señaló que Google es una empresa que busca cambiar al mundo al organizar la información para hacerla universalmente accesible para todos. ¿Puede ampliar el concepto?**

Es tan literal y ambicioso como suena. Nos parece natural tener actualmente acceso a un nivel de información que no tiene precedentes en la historia del hombre. Internet democratizó el conocimiento como nunca antes, poniendo al alcance de todos, cosas reservadas para las élites o para un sector privilegiado de la sociedad. Esto aplica para el conocimiento formal, para la información científica y para muchos otros campos, pero hay uno que es especialmente significativo y que me gustaría ejemplificar aquí: el arte. A través de la plataforma Google Arts & Culture, un área específica de Google llamada Google Cultural Institute, se ha puesto como misión promover y

preservar la cultura, poniendo a disposición del público material cultural importante, para conservarlo digitalmente y para educar e inspirar a las generaciones futuras.

### **¿Cómo se materializa ese plan?**

El trabajo que hace en conjunto con museos, archivos e instituciones culturales de todo el mundo, es reunir colecciones y piezas para que el público general pueda explorarlas. Este es sin duda un excelente ejemplo de esta democratización. Hoy cualquier persona desde su casa puede visitar las maravillas del mundo o recorrer los pasillos y las obras de arte de miles de museos. Esto era impensable.

### **El concepto de organizar la información del mundo para luego hacerla accesible para todos a través de un buscador podría ser la obra de ingeniería más grande de la historia. ¿Es para usted una obra de ingeniería?**

Es difícil circunscribirla a una disciplina. Es cierto que Google es una empresa creada por ingenieros y donde sin dudas son grandes protagonistas. Pero también en Google la diversidad es un pilar fundamental. Creemos firmemente en que el trabajo con personas de diferentes formaciones, orígenes, experiencias y vivencias, nos hace crecer como compañía. Sin dudas la misión de Google es factible. Lo más importante es el impacto positivo que tiene en el día a día de millones de personas alrededor del mundo. Acercándoles información y conocimiento cuando lo necesitan y mejorando su vida cotidiana.

### **Google estuvo enfocada los últimos años en hacer que sus productos funcionen de la mejor manera en los teléfonos móviles. Pero ahora el enfoque de la compañía está puesto en ofrecer un servicio a medida del usuario al incorporar inteligencia artificial a sus productos. ¿Es así?**

Son dos conceptos absolutamente complementarios. La inteligencia artificial de hecho cobra vida precisamente en los dispositivos móviles. Un ejemplo sencillo es Google Fotos, un producto móvil por definición, ya que las fotos cada vez más se toman desde celulares. Ese producto cuenta detrás con todo el poder de la inteligencia artificial para poder organizar y administrar ese contenido complejo y desestructurado. La inteligencia artificial es la cara oculta o la magia que existe detrás de los dispositivos móviles, por eso Google está enfocada en estos espacios.

10

años lleva en el país Google, que tiene presencia en más de 50 países.

89.500

millones fue la facturación global de la compañía durante 2016.

49,6%

es el porcentaje de mujeres entre los 240 empleados de Google en Argentina

**¿Existe algún producto en particular de Google que por las características de la sociedad y del mercado es el que más expansión tendrá en los próximos años?**

La experiencia nos indica que es menos relevante la forma que tomen los productos que los conceptos que operan detrás. Sin dudas la tecnología se está transformando en una extensión de las personas, un ayudante personal, un asistente. Eso nos ocurre hoy con los dispositivos móviles cuando queremos ir a algún lugar, hacer algo, aprender algo o comprar algo. Cada vez más las tecnologías estarán embebidas en productos que nos ayudan a realizarnos como personas. El asistente de Google es un buen ejemplo de cómo eso se implementa a nivel hogareño. Funciona con inteligencia artificial y sirve para contestar preguntas y realizar tareas. También nuestra Google App opera de manera similar, asistiéndonos en todos esos momentos clave en los que recurrimos a nuestro celular para obtener ayuda.

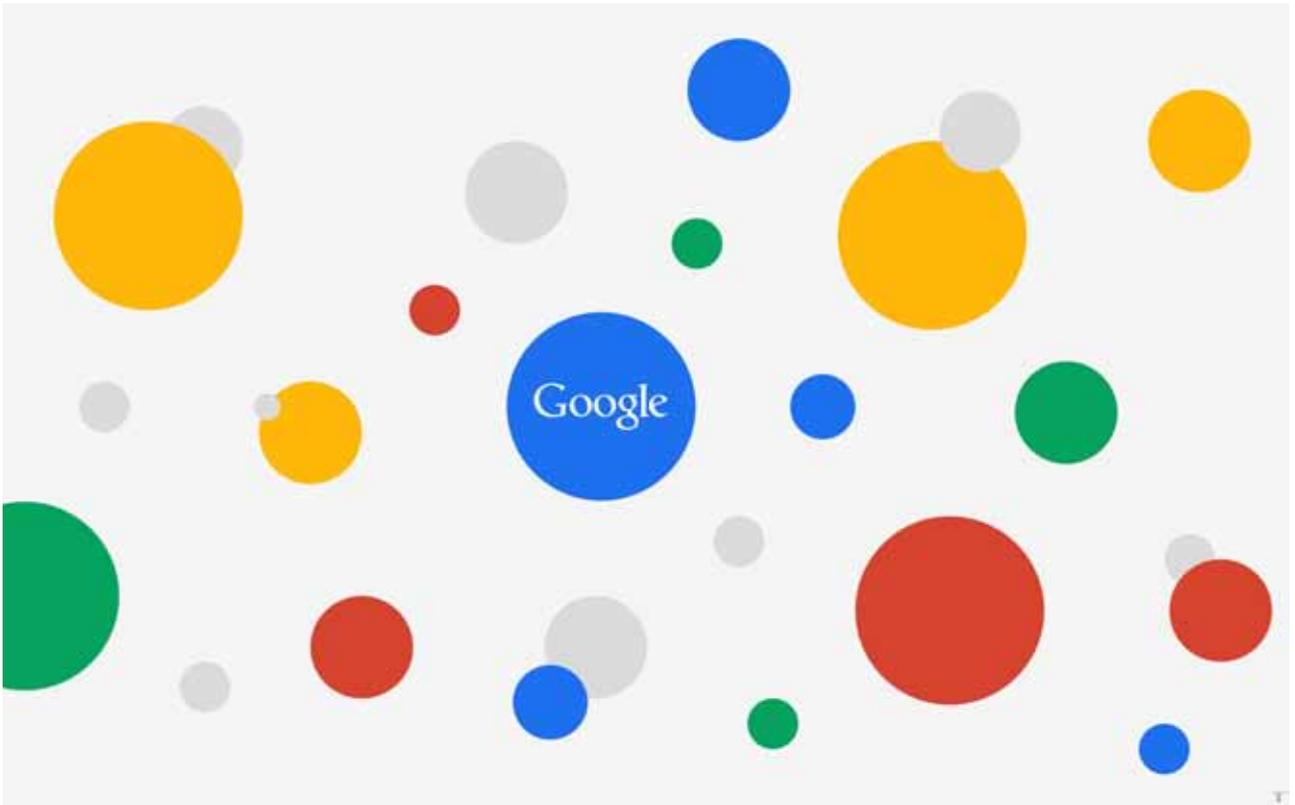
**¿Qué particularidades podría señalar del perfil de usuario de un argentino respecto del perfil de usuario promedio o de otras partes del mundo?**

El argentino suele adoptar la tecnología de forma espontánea y muy rápida. Es lo que llamamos un

país early adopter. Otra cosa que nos diferencia es que tenemos un emprendedurismo fascinante, donde convive nuestro rol de usuarios con el de productor activo. Este año fueron 4 las startups argentinas que participaron de nuestro principal programa para impulsar emprendedores en San Francisco (llamado Launchpad) e inauguramos un espacio específico para ellos junto a Area3, un lugar físico pero también un espacio de networking donde se conectan para compartir y crecer. Esto es algo que nos caracteriza como argentinos, de lo que tenemos que estar orgullosos y que tenemos también que fomentar. Me alegra además ver en este mundo también muchos ingenieros que están incursionando en el emprendedurismo. El espíritu emprendedor del argentino, combinado con las habilidades propias que tienen y adquieren aquellos que se forman en la ingeniería, constituyen una alquimia maravillosa para recorrer este camino de innovación que está marcando al mundo.

**¿Es posible imaginarse el rol que tendrá Google en la sociedad dentro de diez años?**

Seguiremos trabajando para hacer la vida más fácil a las personas y tratando de tener el mayor impacto en cada lugar donde estemos. Para eso trabajamos día a día.



-CRECIMIENTO. **Google registra un crecimiento interanual del 50% durante los últimos 3 años.**



-DEFINICIÓN. **La inteligencia artificial es la cara oculta detrás de los dispositivos móviles.**

## Un gigante con presencia en más de 50 países

**G**oogle es una compañía estadounidense fundada en 1998 por los ingenieros en informática Larry Page y Sergey Brin. Su producto principal es su motor de búsqueda, uno de los más usados en el mundo. Entre los servicios más populares de la compañía se encuentran el correo electrónico Gmail, el navegador Chrome, el sistema operativo Android, la aplicación Google Maps, la tienda de aplicaciones Google Play y el portal de videos YouTube. Todos ellos superan los mil millones de usuarios. Actualmente, la compañía tiene 70 mil empleados distribuidos en 70 oficinas en más de 50 países y registró una facturación en 2016 de 89.500 millones de dólares. En la Argentina comenzó a operar hace diez años y actualmente tiene cerca de 240 empleados. En el último año, en el marco del aniversario número diez, Google presentó en el país diversas iniciativas con impacto social, educativo y económico: una plataforma educativa gratuita denominada Garage Digital y Google Primer, una aplicación sin costo para Pymes. También lanzaron Google for Non Profits, una plataforma gratuita para ONGs. Mientras que la compañía empezó a incorporar el mapeo de asentamientos porteños y de la provincia de Buenos Aires a Google Street View.

### ¿Qué ramas de la ingeniería son las más requeridas en el sector y cuáles cree que las serán en un futuro cercano?

Sin duda en la diversidad está la clave. Todos tenemos nuestras particularidades y pueden ser muy enriquecedoras en el entorno adecuado. Nuestro desafío es hacer convivir estas diferencias para lograr obtener lo mejor de cada uno. Creemos que la diversidad de perspectivas, ideas y culturas nos impulsa a crear mejores productos y servicios. Como compañía, nos esforzamos para nivelar el campo de juego en todo el mundo y crear un ambiente de inclusión, tanto en el mundo de Internet como en nuestro lugar de trabajo. Esa diversidad promueve la innovación y trabajamos a diario para fomentar y preservar esta cultura que es parte de nuestro ADN.

### ¿Qué porcentaje de ingenieros integran los recursos humanos de Google?

Este dato es muy variable de acuerdo al área, al tipo de oficina o al país. Vale aclarar en este punto que para cada puesto que se busque cubrir en Google, se evalúa el candidato de manera integral. El título formal es importante pero es un dato en una hoja de vida mucho más completa. En ese sentido, Google contempla habilidades y experiencias en forma independiente de la formación académica. Esto hace que tengamos profesionales con formaciones muy variadas y diversas. Dicho esto, el porcentaje de ingenieros varía mucho en función de los candidatos que van aplicando para trabajar en Google. Excepto en puestos muy específicos donde se busca una formación determinada, este es el abordaje general.

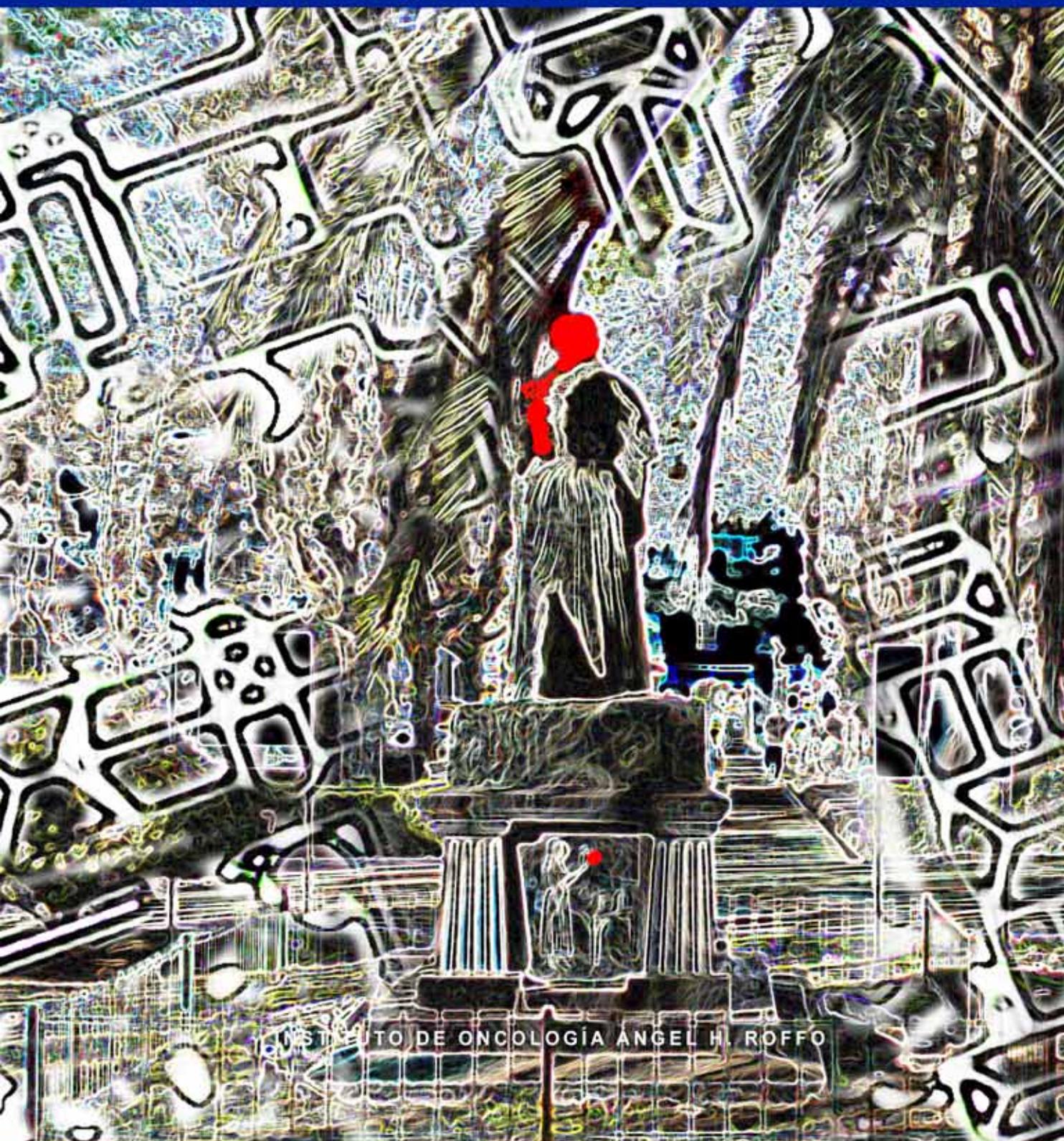
### Desde el punto de vista profesional, ¿qué es lo más importante que usted le aportó a Google y qué es lo que Google le dio a usted?

Google me dio la posibilidad de abrir la cabeza a un mundo sin fronteras, de aprender y crecer en mi carrera 10X. Yo le aporté a Google una pasión tremenda, empuje y ganas de hacer crecer el negocio en Argentina, Chile y Perú.

### ¿Qué consejos le daría a un ingeniero que quisiera trabajar en una empresa de estas características o emprender desarrollos dentro del sector en el que se desenvuelve Google?

Que nunca se detenga, que pruebe y se equivoque, que fracasar y seguir intentando es la manera correcta. Que es un mundo lleno de posibilidades. El futuro es hoy.

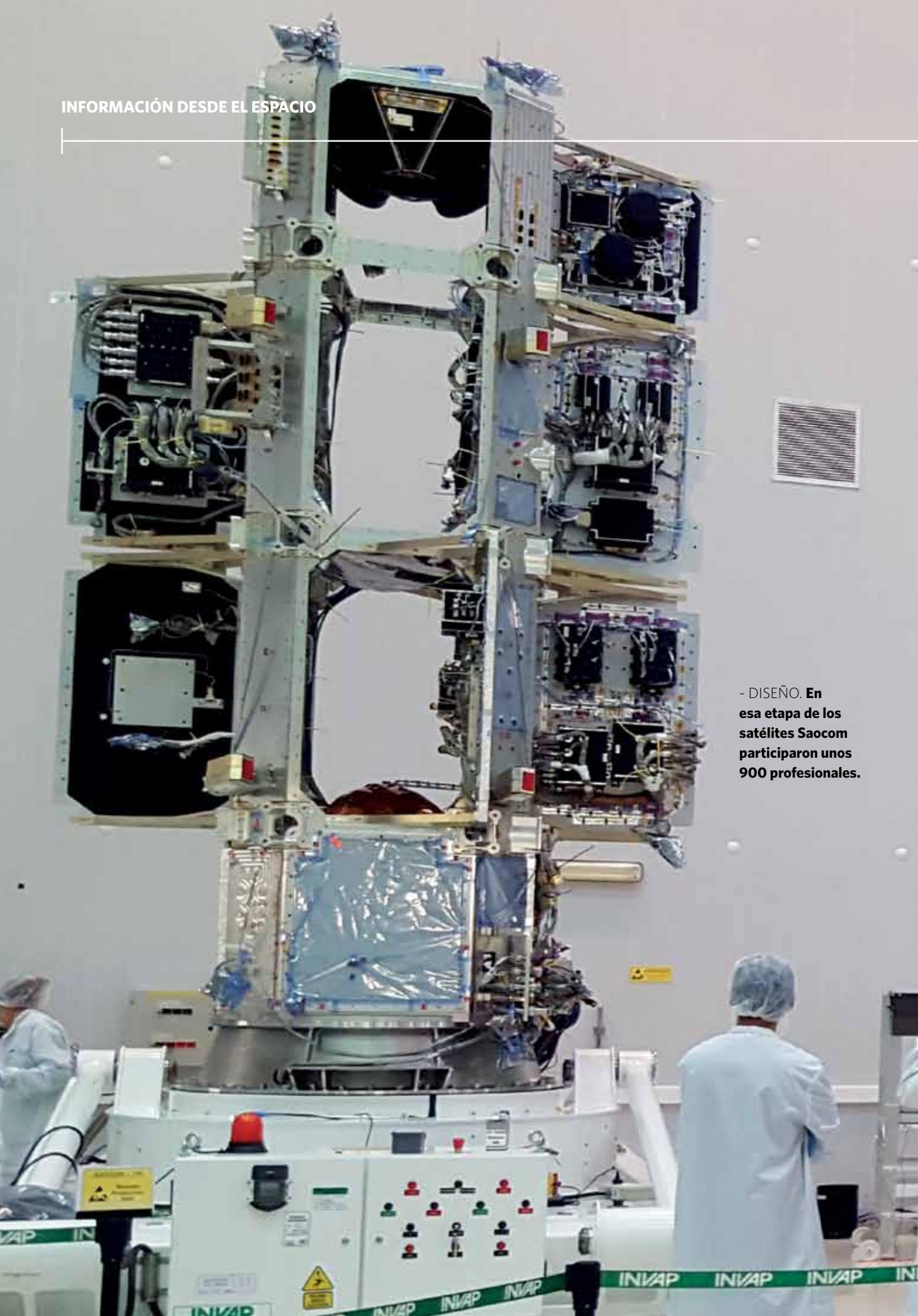
SEIS DÉCADAS EN EL ARTE DE LA INGENIERÍA



INSTITUTO DE ONCOLOGÍA ANGEL H. ROFFO

IATASA  
INGENIERÍA

Sánchez de Loria 2395, Piso 5° - Buenos Aires - Argentina - Tel.: (54 11) 5077-9300 - [www.iatasa.com](http://www.iatasa.com)



- DISEÑO. En esa etapa de los satélites Saocom participaron unos 900 profesionales.

---

# Satélites argentinos, aporte internacional

**La CONAE desarrolla y construye dos satélites que se integrarán a constelaciones italianas. Ofrecerán información para áreas como agricultura, hidrología, medioambiente y minería.**

**A**rgentina pondrá en órbita a mediados del año que viene el primero de dos satélites gemelos, llamados Saocom 1A y 1B, desarrollados y construidos íntegramente en el país. El hito es parte de un ambicioso plan de monitoreo satelital conjunto acordado por las agencias espaciales argentina e italiana para instaurar el denominado Sistema Ítalo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias (SIASGE). Cuando esté en órbita, el Saocom 1 tendrá la capacidad tecnológica de determinar parámetros biogeofísicos de la Tierra y satisfacer requerimientos de información de origen espacial para su aplicación en áreas como agricultura, hidrología, medioambiente, cartografía, ordenamiento territorial, minería, geología, salud y, principalmente, gestión de emergencias.

La institución que lleva adelante el proyecto en el país es la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), que depende del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y tiene a su cargo el desarrollo, puesta en órbita y operación de los satélites. Mientras que la empresa estatal rionegrina INVAP es la principal contratista para la construcción de los satélites, proyecto del que también participan otras firmas nacionales de base tecnológica.

*“La misión Saocom se planteó como un proyecto de inversión y no solamente como un proyecto científico. De hecho fue financiado parcialmente por el Banco Interamericano de Desarrollo, entidad financiera que hizo el análisis económico de este proyecto y determinó que con sólo tres de las aplicaciones que se derivarán de los mapas de humedad de suelo, y que tienen que ver con el agro y con el riesgo hidrológico, justifican la inversión en el proyecto”,* resaltó el ingeniero **Fernando Hisas**, gerente de Proyectos de la CONAE. Es interesante señalar que en la etapa de diseño del satélite Saocom, finalizada a mediados del año pasado, participaron unos 900 profesionales, de los cuales sólo el 10 % eran de la CONAE, lo que demuestra que desde el proyecto en sí mismo se integró el sistema tecnológico nacional con el involucramiento de especialistas en ingeniería electrónica, mecánica, aeronáutica, control y modelística.

El sistema satelital ítalo-argentino estará compuesto por las dos constelaciones Saocom, que observarán la Tierra con radares de banda L, y por la constelación desarrollada por la Agencia Espacial Italiana (ASI), que se compone por otros cuatro satélites Cosmo, equipados con radares de banda X. La combinación de ambos tipos de radares para la observación de la



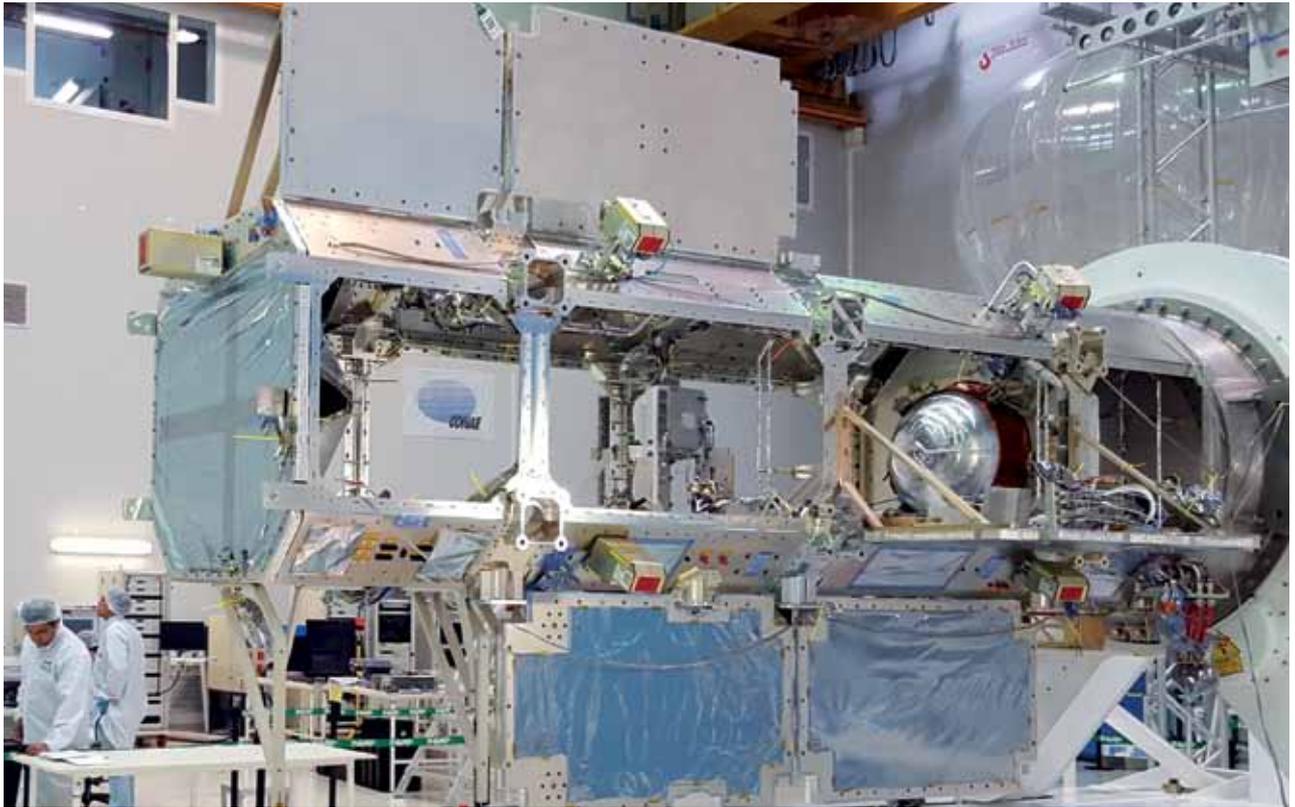
- RENDIMIENTO. **Los satélites obtendrán imágenes desde el espacio cada 12 horas.**

superficie terrestre permitirá obtener información adecuada y oportuna para utilizar en una gran cantidad de aplicaciones. Así el sistema SIASGE, una vez completado, permitirá obtener imágenes desde el espacio cada 12 horas y de cualquier lugar del planeta en casos de desastres naturales o causados por el hombre. *“El SIASGE se inició con los cuatro satélites Cosmo que se hallan en órbita y operativos, y se completará cuando estén en órbita los satélites Saocom 1A, con fecha de lanzamiento prevista para el 30 de junio de 2018, y Saocom 1B, para junio de 2019”*, adelantaron desde CONAE.

Ambos satélites son idénticos. Llevan un radar de apertura sintética (SAR) como instrumento principal para teledetección remota mediante microondas. Estas capacidades de observación permiten atender los requerimientos de información de origen espacial para

beneficio de múltiples sectores, como el económico-productivo, científico, educativo, la gestión de emergencias y novedosas aplicaciones en salud. Ambos tienen los mismos requerimientos técnicos de diseño, funcionalidad y operatividad, por lo que su desarrollo se está llevando a cabo simultáneamente. De esta forma se logra aumentar la capacidad de provisión de imágenes y se reduce el tiempo necesario para volver a observar las zonas de interés. Esta capacidad de observación de los satélites argentinos Saocom es un aporte de fundamental importancia para el monitoreo de fenómenos variables en el tiempo, como por ejemplo el crecimiento y evolución de cultivos agrícolas y la gestión de emergencias tales como inundaciones.

Cada Saocom 1 pesará tres toneladas, tendrá un cuerpo central de 4,7 metros de altura y 1,2 metros de lado, llevará tres paneles solares de 4,3 metros cua-



- DIMENSIONES. **El Saocom pesará tres toneladas y tendrá un cuerpo de 4,7 metros de altura.**

drados y una antena SAR de 10 metros de largo por 3,5 m de alto. Ambos satélites volarán a una altura de 620 kilómetros, en órbita de tipo heliosincrónica. “El Saocom 1A es un satélite de 3.000 kilos de peso, es muy grande, de las ligas mayores a nivel internacional”, destacó Fernando Hisas y agregó que “En satélites de radar y en particular de banda L, los Saocom son los primeros que estarán operativos a nivel mundial”.

En Invap son en promedio 280 las personas las que trabajan en el proyecto Saocom, con especialidades muy variadas. Hay ingenieros electrónicos, en sistemas informáticos, mecánicos, aeronáuticos, industriales, físicos, licenciados en programación y técnicos, entre otros perfiles. “Las complejidades que se deben sortear son varias. Por un lado está el instrumento radar (SAR), que es un equipamiento muy sofisticado desde

el punto de vista de la electrónica, el software de gestión y procesamiento, el sistema de control térmico, la estructura y el mecanismo de despliegue de la antena, por mencionar algunos aspectos”, explicó el ingeniero Gabriel Absi, gerente del área de Proyectos Espaciales de Invap. Y luego agregó: “Por otro lado, las grandes dimensiones y el elevado peso del satélite se traducen en una estructura que debe soportar un ambiente muy hostil durante el lanzamiento, producto de las vibraciones que el vehículo lanzador le induce al satélite durante su viaje de la tierra al espacio. Además, una vez que el mismo se encuentra en órbita aparecen esfuerzos sobre la estructura producto de las deformaciones termo-elásticas a la que la misma es sometida por el efecto de gradientes de temperaturas elevados en una corta distancia. Esto último se produce cuando una de las caras del satélite mira al Sol, con lo cual esa superficie puede llegar a temperaturas de aproximadamente 100

620

kilómetros de altura será la órbita de los satélites nacionales.

3.000

kilos pesará cada Saocom, que tendrán una altura de 4,7 metros.

900

profesionales trabajaron en el diseño de los satélites argentinos.

*grados centígrados, y la otra, al mismo tiempo mira al espacio profundo y puede llegar a temperaturas de menos 100 grados centígrados, lo que provoca que en una distancia de 1 metro se produzca un salto térmico de 200 grados centígrados, amplitud que la estructura debe soportar sin romperse. Para sortear estas complejidades, es necesario contar con un grupo de diseño y análisis muy bien formado que diseñe la estructura de una forma óptima que le permita superar los esfuerzos a la que la misma será sometida”.*

La banda L del radar SAR polarimétrico que lleva cada satélite es de particular interés para determinar parámetros biogeofísicos del terreno. Dichos sensores de radar tienen la capacidad de captar datos tanto de día como de noche, ya que poseen a bordo una fuente de energía propia para iluminar la superficie terrestre y por eso no dependen de la iluminación solar para

obtener la imagen. El radar también se destaca por su capacidad para ver a través de las nubes, ya que la frecuencia utilizada por la señal de microondas las traspasa y así, a diferencia de los satélites con instrumentos ópticos, los de radar pueden captar datos en cualquier condición meteorológica.

Según detallaron en la CONAE, el objetivo principal de la misión Saocom es dar apoyo a la agricultura y a la hidrología, a través de mediciones que permitan determinar los valores de humedad en el suelo. También se busca tener conocimiento de la topografía del terreno. Esto se traduce en requerimientos muy exigentes a la plataforma satelital y al instrumento SAR, por lo cual la misión representa un verdadero desafío.

De esta manera, además del mapa de humedad de suelo y otros productos derivados que son de inte-

# ASOCIATE AL CAI

Sumate a los equipos de trabajo y  
viví la profesión junto a destacados  
ingenieros del país.

**Informes:** [asociate@cai.org.ar](mailto:asociate@cai.org.ar)



En el diseño intervinieron ingenieros en electrónica, mecánica y aeronáutica.



rés para la agricultura e hidrología, se podrá contar también con productos tales como mapas de cuerpos de agua, de deforestación, de áreas quemadas; clasificación de cultivos; coeficientes de escorrentía; expansión urbana; derrames de hidrocarburos; detección de embarcaciones; rutas alternativas como apoyo a la navegación por zonas de hielo marino; basurales; y deformación del terreno. En lo referido al conocimiento de la topografía, podrán medirse desplazamientos producidos en el terreno como consecuencia de terremotos, deslizamientos e incluso aquellas debidas a actividades humanas, como en el caso de la extracción de petróleo, la construcción excesiva de edificios, extracción de agua, construcción de subterráneos y generación de modelos digitales de elevación, entre otros productos. *“La inversión en tecnología, sobre todo cuando está inserta en proyectos de largo plazo, con una planificación, y*

*en proyectos pensados, le permite al sistema científico tecnológico del país plantear desafíos y dar soluciones a problemas”,* consideró Fernando Hisas y agregó que *“la humedad de suelo es un parámetro muy importante, a partir del cual se van a generar muchos productos que tienen que ver con la producción agropecuaria y la predicción de riesgo de emergencias”.*

#### **Soporte para una agricultura eficiente y ante emergencias**

En cumplimiento del objetivo de dar apoyo a la agricultura y a la hidrología, la misión Saocom producirá mapas de humedad de suelo, inicialmente sobre una extensa región conformada por las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe. Luego se irán incorporando mapas del resto de las provincias. Para lograr los mapas mencionados, está



# WEBINARS

Compartiendo nuestro conocimiento en línea

**24-26**  
**JUL 2017**

Comienza: 16:00 PM  
Termina: 16:45 PM  
Lugar: Online

## Soluciones Hilti para la fijación en acero

Descubra cómo ganar tiempo al diseñar fijaciones en acero. Usted descubrirá cómo la rejilla, las conexiones eléctricas, las aplicaciones polivalentes, son fáciles de diseñar e instalar con las soluciones de Hilti.

**22-24**  
**AGO 2017**

Comienza: 16:00 PM  
Termina: 16:45 PM  
Lugar: Online

## Descubra el conector Hilti para losas compuestas

La losa compuesta es una solución para reducir el peso de losas. Con el conector Hilti HVB, será más fácil que nunca diseñarlo.

**20-22**  
**SEP 2017**

Comienza: 16:00 PM  
Termina: 16:45 PM  
Lugar: Online

## Soluciones sísmicas Hilti para la fijación

Los terremotos pueden tener consecuencias extremas de la construcción y los equipos. Es crucial elegir un anclaje correcto, calificado para aplicaciones sísmicas. Vamos a presentarle estas soluciones.

Regístrese gratuitamente en [www.hilti.com.ar](http://www.hilti.com.ar) en el sector de Ingeniería

Ahora también accede a las grabaciones de nuestros webinar anteriores

# BIBLIOTECA WEBINARS

Podrás ver diseño de Anclajes y Refuerzos Post Instalados, Profis y Firestops.  
Regístrese gratuitamente en <https://www.hilti.com.ar/webinar-anterior>

Sistemas de Instalación, Perforación y Demolición. Corte y Perforación con Diamante.  
Fijación Directa, Anclajes Químicos, Mecánicos y Sistemas Cortafuego.

**HILTI** Mejor desempeño. Máxima duración.

## SAOCOM

Satélite Argentino de Observación de la Tierra con Radar de Microondas.

### Dimensiones del SAOCOM 1A:

**Plataforma de servicios:**

4,7 m de altura y 1,2 m de lado.

**Paneles solares:**

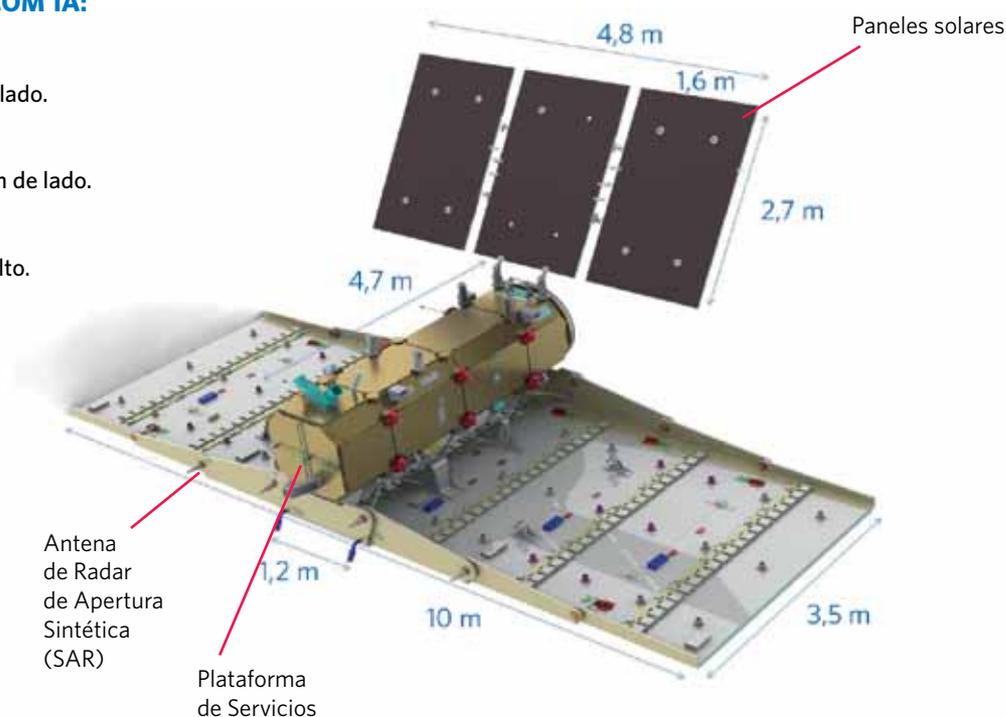
3 paneles de 1,6 m x 2,7 m de lado.

**Antena SAR:**

10 m de largo y 3,5 m de alto.

**Peso:**

3 toneladas.



en curso el desarrollo e implementación a nivel operativo de tres aplicaciones. Dos de estas aplicaciones están dirigidas a la agricultura y se llevan a cabo por la CONAE junto con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). La tercera aplicación está dirigida a la hidrología y se lleva a cabo por la CONAE con el Instituto Nacional del Agua (INA).

Los desarrollos para agricultura e hidrología brindarán soporte a los productores agrícolas en toma de decisión sobre siembra, fertilización y riego, en cultivos como soja, maíz, trigo y girasol. Por ejemplo para la optimización del uso de fertilizantes y estimación de rinde. También brindarán información útil para el uso de agroquímicos para el control de enfermedades en cultivos, en particular para la fusariosis de la espiga de trigo. Y por último cooperará en la gestión de riesgos y emergencias hidrológicas, potenciando la capacidad de modelación

hidrológica y de pronóstico, de manera de minimizar las pérdidas económicas debidas a inundaciones.

El aporte de los Saocom a la gestión de emergencias será significativo, ya que los dos satélites de la constelación Saocom 1 integrarán el sistema italo argentino SIAS-GE. Los radares de banda X de los satélites italianos junto con los radares de banda L de los dos argentinos aportan una dualidad de información que potencia las capacidades individuales de cada constelación. De esta forma se obtendrá información de diferentes capas de la superficie. La banda X da información respecto de la superficie expuesta a los pulsos del radar, mientras que la banda L penetra a través de la superficie hasta 2 metros de profundidad (en suelo pelado). Por lo tanto, la integración de ambas bandas (X y L) mostrarán estructuras y situaciones de gran complejidad, imposibles de detectar con una sola de ellas.

Cargá tu CV accediendo a

[www.cai.org.ar/caijobs](http://www.cai.org.ar/caijobs)

# SUMÁ CAI JOBS

Formá parte de un espacio donde los mejores comienzan la búsqueda de los mejores.

El Centro Argentino de Ingenieros te ayuda a consolidarte en tu profesión, desarrollando competencias personales, tecnológicas, de gestión operativa y de negocios.

Ingresá a CAI Jobs y mostrate. Hacé que las empresas líderes te conozcan.



Centro Argentino de Ingenieros  
Cerrito 1250 CABA, Argentina  
[www.cai.org.ar](http://www.cai.org.ar)



**Calefones, ícono de la  
tecnología solar térmica**

---

## Conducidas principalmente por ingenieros, ya son 20 las empresas del país que producen equipos que aprovechan la energía solar. Los calefones son los dispositivos más desarrollados y demandados.

El aprovechamiento de los rayos solares como energía que alimenta equipos de uso doméstico dejó de ser una tecnología utilizada por un puñado de emprendedores ecologistas. En los últimos años y con la intervención de la ingeniería, el desarrollo de esa tecnología alcanzó una escala masiva. Y dentro de lo que se conoce como el sector solar térmico, los calefones se convirtieron en el principal exponente de esta incipiente industria. En ese sentido, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) relevó que las pymes nacionales dedicadas a la fabricación de estos dispositivos son 20, el doble de las que había un año atrás.

*“El sector solar térmico es amplio. Además de calefones solares, abarca calefacción, climatización de piscinas, cocinas, hornos y secaderos solares. Sin embargo, los calefones solares son los más difundidos*

*de mayor utilización en Argentina”,* explicó el ingeniero **Martín Sabre**, integrante del Programa de Energías Renovables de INTI, el área que se encargó de realizar el primer censo de energía solar térmica. Además de relevar las empresas del sector, el trabajo determinó que la tasa de crecimiento en las instalaciones de calefones solares registrada desde 2012 fue del 100 % anual, alcanzando un volumen actual de 635 colocaciones por año.

En el INTI describieron que respecto de las formas convencionales para calentamiento de agua, como la que se hace a partir de la combustión de hidrocarburos o el uso de electricidad, la tecnología solar térmica posee una serie de ventajas. Afirman que se trata de una alternativa ecológica, dado que su fuente de energía es el sol y no libera gases contaminantes a la atmósfera; renovable, puesto que la energía solar



-CAPACIDAD. Las pymes del sector pueden producir 15.480 calefones al año, por lo que conservan margen para crecer.

es virtualmente inagotable; accesible, teniendo en cuenta que permite el acceso al calentamiento de agua a lugares aislados que no poseen conexión de red; y económica, partiendo del dato de que puede reducir hasta un 70 % el consumo de gas o electricidad destinado el calentamiento de agua en los hogares.

*“Notamos una familiarización progresiva de los usuarios con esta tecnología, además de un buen desempeño en cuanto a la durabilidad y prestaciones de los productos nacionales. Es cada vez más frecuente el uso de estos equipos en el interior. Por otro lado, la situación energética del país juega un papel destacado, ya que la tecnología solar térmica es una opción viable para reducir el gasto en los servicios, tanto a nivel industrial como doméstico. Otro factor importante son las mejoras tecnológicas, que generan una reducción de los costos de producción y, por lo tanto,*

*los precios de los equipos, lo que favorece su expansión”*, consideró la ingeniera industrial **Marianela Bornancin**, del INTI. En ese sentido, hoy se consiguen calefones solares nacionales desde los \$ 12.000.

De las 20 pymes nacionales que producen calefones solares, 9 están radicadas en Buenos Aires, 3 en Santa Fe y 3 en Córdoba. Mientras que Chaco, Jujuy, Mendoza, Salta y San Luis suman cada provincia una empresa. *“En su gran mayoría, los clientes que vienen por este tipo de equipos se encuentran en zonas sin acceso al gas natural. Pero también hay gente que adquiere estos sistemas planeando disminuir el consumo de gas, ya sea con fines económicos o buscando hacer su aporte al medioambiente”*, contaron en Enersol, una empresa de La Plata que es propiedad de los ingenieros **Luis Ernesto Wallace**, **Cristian Wallace** y **Sergio Edgardo Rusconi**. Actualmente, esta pyme

# *Usemos solo el agua necesaria.*



**Cerremos la canilla al cepillarnos los dientes.**

En 1 minuto se pueden perder 10 litros de agua,  
5 veces más de lo que se aconseja tomar por día.

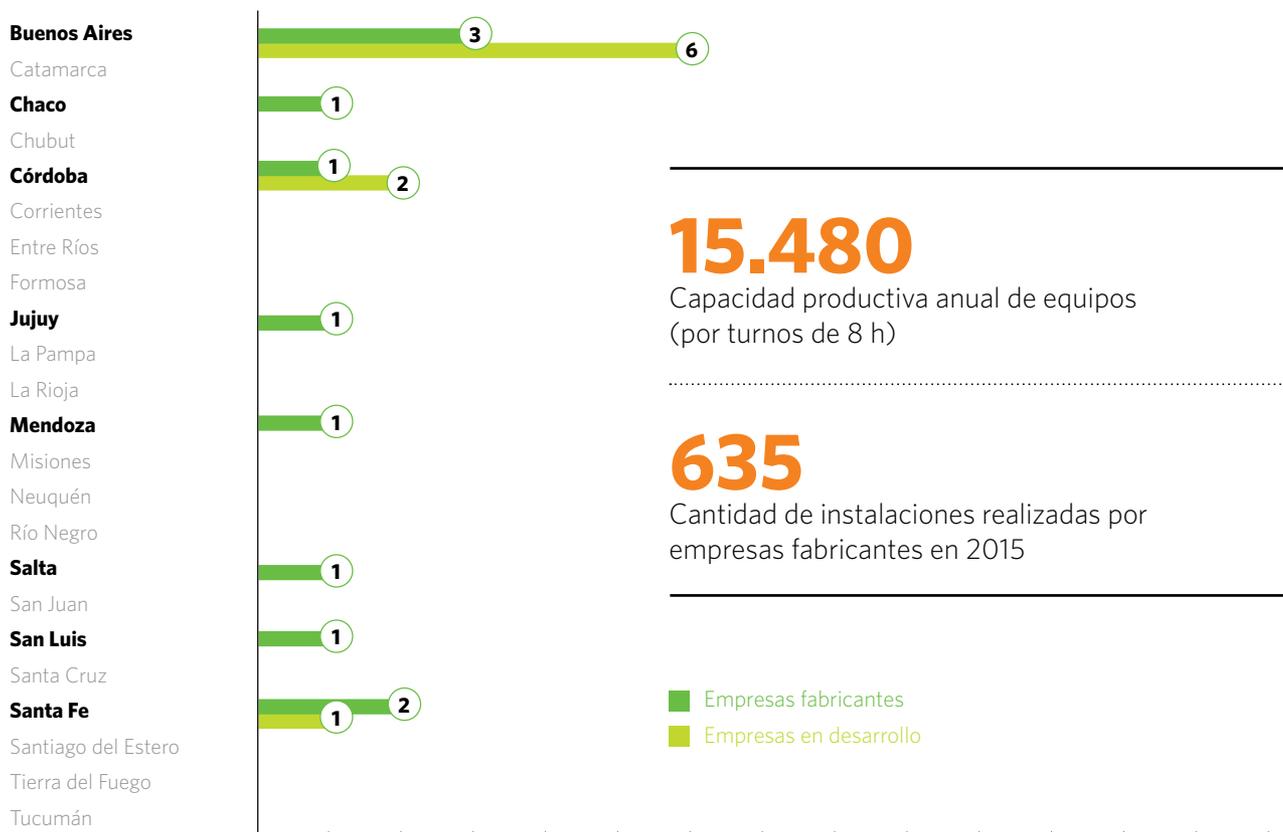
CUIDEMOS JUNTOS  
EL AGUA.



Ministerio del Interior,  
Obras Públicas y Vivienda  
Presidencia de la Nación

**Empresas fabricantes de Equipos Solares Térmicos (EST)**

Cantidad de empresas fabricantes y en desarrollo por provincia



**15.480**

Capacidad productiva anual de equipos (por turnos de 8 h)

**635**

Cantidad de instalaciones realizadas por empresas fabricantes en 2015

■ Empresas fabricantes  
■ Empresas en desarrollo

desarrolla un optimizador de consumo, el cual se adiciona al calefón. El mismo permite que el usuario configure el horario de consumo habitual de forma que se garantice la temperatura del agua a esa hora, evitando que la resistencia funcione en horarios en los que no haya uso.

En el INTI, explican que la capacidad de producción que tienen las pymes del sector es de 15.480 unidades al año, por lo que pese al despegue de la actividad, la capacidad ociosa es muy grande. *“El Estado está haciendo esfuerzos para acompañar esta dinámica creciente, pero es al mismo tiempo un proceso de aprendizaje. Necesitamos mejorar e incrementar las instancias de fomento, capacitación, financiamiento, evaluación y certificación, tanto de productos como de capacidades. Uno de los principales proyectos sobre los que se está trabajando, que podría funcionar*

*como un ordenador integral para la industria, es la Ley Nacional de Energía Solar Térmica”, consideró Federico Pescio, del área Solar Térmica del INTI.*

Independientemente de la actividad productiva nacional, el INTI relevó que en el país existen 26 empresas que importan equipos solares térmicos y que en todo el país colocaron durante 2015 unos 10.641 calefones. Además hay 72 empresas dedicadas a la instalación y 16 que brindan capacitación sobre el sector solar térmico. *“Existe un potencial desarrollo productivo nacional que significaría una valiosa fuente de empleo y crecimiento de la pequeña y mediana industria, con todas las externalidades positivas que ello implica. Por otro lado, estamos convencidos que la tecnología brinda mejor calidad de vida en lugares donde otras opciones no pueden llegar”,* concluyó Pescio.

APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO, PUNTA NEGRA, SAN JUAN

# GRANDES OBRAS

MÁS DE 65 AÑOS DE EXPERIENCIA EN INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

## PANEDILE



WWW.PANEDILE.COM

► Proyecto

► Dirección

► Inspección y auditorías

Obras de ingeniería civil,  
hidráulica y sanitaria

Diseño y cálculo  
de estructuras



**Estudio Guitelman s.a.**  
CONSULTORES DE INGENIERÍA



Av. Entre Rios 1055 EP Of. 84, C1080ABE, CABA, Argentina.

Tel. (54 11) 4305 4335 / 9604. Fax (54 11) 4306 3981

ggestructuras@uotsinectis.com.ar / gghidraulica@uotsinectis.com.ar

[www.gyingenieria.com.ar](http://www.gyingenieria.com.ar)

# El impacto de la robótica

**Ing. Alejandro Repetto**

Ingeniero en informática, jefe del departamento Evolución Tecnológica del Centro de Investigación y Desarrollo de Sistemas Operacionales del Ejército y emprendedor en el ámbito de la innovación, tecnología y robótica. Dirigió el proyecto de construcción del primer auto autocomandado de Latinoamérica y en la actualidad dirige proyectos de robótica e IoT.

La palabra robótica, casi indefectiblemente, se asocia con el futuro. Por más que esto no sea cien por ciento correcto, tiene una dosis de realidad cuando nos referimos a robots interactuando a diario con humanos.

Hace décadas que existen industrias robotizadas y, a medida que pasan los años, hay cada vez más. Se habla de fábricas oscuras donde los únicos operarios son robots moviendo piezas de un lado al otro para producir, a veces, nuevos robots. Suenan alertas en el mundo, por un lado indicando que por causa de la robótica gran parte de la población se quedará sin empleo, por el otro, avisan que gracias a la robótica en general, sumada a la inteligencia artificial, nos podremos dedicar al ocio creativo como en la antigua Grecia.

Sin embargo, para la generación que creció viendo Robotech o Mazinger Z, el concepto de robótica sigue quedando lejos. No vemos, como mostraban las revistas de los ochentas, artefactos mecatrónicos limpiando nuestras casas, manejando nuestros autos o cortando el pasto. ¿O sí?

En los últimos años se comenzaron a comercializar productos como el Dolphin, un robot limpiador de piscinas; la Roomba, una aspiradora automática que cada vez tiene más inteligencia, inclusive creando un mapa de los ambientes para optimizar su eficiencia de limpieza; o los autos autónomos, hoy en plena lucha entre el concepto Tesla, que propone autonomía sin agregar radares LiDAR, versus Google, que indica que estos radares son necesarios y apuesta a que

bajen su costo en la medida que se masifiquen. Estos, quizás, sean los primeros indicios claros de que estemos parados en el codo de la curva exponencial de la robótica, que hará que en no mucho tiempo, estemos rodeados de computadoras que interactúan con nosotros en el mundo físico de manera autónoma.

Haciendo un poco de matemáticas, dado que la robótica es una superposición de conocimientos que incluye, a como mínimo, mecánica, electrónica e informática, y que, por lo menos las últimas dos, son consideradas tecnologías exponenciales, ésta también responde a la lógica exponencial. La naturaleza exponencial hace que desde los primeros pasos, en la década de los cincuentas o sesentas, evolucione de forma



- PERSPECTIVA: **Como la mayoría de las acciones de ingeniería, el impacto de la robótica debe ser analizado sin olvidar que más allá de la tecnología, estamos generando cambios sociales profundos.**

continúa pero imperceptible, mostrando pequeños avances que nos fueron llevando hasta donde nos encontramos hoy: el codo de la curva exponencial, comenzando la etapa de disrupción.

La mecánica y el diseño industrial agilizaron los procesos de producción sobre todo mediante la fabricación digital como la impresión 3D, los equipos de control numérico y la ingeniería de materiales. Estas tecnologías de producción, asociadas a la facilidad de uso de software de diseño y modelado 3D, permiten ir del mundo bits al mundo de los átomos en unos cuantos clicks. Hoy podemos producir piezas mecánicas sin necesidad de moldería, bajando considerablemente los costos y los tiempos de prototipado. La digitalización del mundo físico permite,

entre otras cosas, aplicar metodologías ágiles a costos razonables en el desarrollo industrial: prototipar, probar, medir, aprender y volver a prototipar; cosa que en la era previa a la popularización de los equipos de fabricación mediante control numérico, era prácticamente imposible fuera de las grandes empresas ya establecidas.

La electrónica, por su lado, continúa bajando su costo y aumentando su capacidad de cómputo a través de estandarizaciones masivas, logrando desarrollar componentes accesibles necesarios para implementaciones mecatrónicas. Las computadoras de uso específico a bajo costo, desde el ya más que conocido Arduino –pensado para hobbista– hasta equipos más potentes como la NVIDIA Jetson –que con

menos de doscientos dólares, dan poder de cómputo y capacidad de expansión suficiente para conducir un auto de manera autónoma–, o la infinidad de sensores que se encuentran a valores realmente accesibles en cualquier lugar del mundo, bajan la barrera de acceso acelerando el ciclo de producción. Hasta hace no más de diez o quince años, la integración de la capa de electrónica estaba restringida a especialistas en la materia. Hoy, laboratorios de informática pueden integrar circuitos complejos a sus productos, donde el comportamiento es delegado a la capa de software.

Finalmente, la informática, sostenida en la electrónica para poder realizar procesos cada vez más complejos y más rápidos, habilitó especialidades de la ciencia como



- ARGENTINA: **En términos de ciencia y tecnología, el país viene impulsando el crecimiento de industrias basadas en el conocimiento.**

la inteligencia artificial, incluyendo análisis de datos, redes neuronales y visión robótica. A diario surgen nuevos algoritmos que permiten analizar en tiempo real y de manera concurrente cientos de estímulos y tomar decisiones oportunas enviando órdenes a actuadores.

Las tres en conjunto –que representan el cuerpo, las neuronas y la conciencia del robot–, habilitaron la posibilidad de que cualquier persona –con la curiosidad suficiente– pueda dar sus primeros pasos en robótica, lo que anteriormente estaba limitado a laboratorios de las mejores universidades del mundo. Desde la tecnología queda claro que los avances en la potencia de procesamiento y la baja de costos repercutió en una baja abrupta en la barrera de acceso

al conocimiento, haciendo que la robótica sea accesible a pequeños laboratorios, dando origen a una revolución en lo que a la materia respecta. La pregunta es: ¿cuál es el impacto de esta revolución?

Como la mayoría de las acciones de ingeniería, el impacto de la robótica debe ser analizado desde una perspectiva socio-técnica. Es decir, no olvidando que más allá de la tecnología, estamos generando cambios sociales profundos. Al respecto, algunos analistas especializados –como Jeremy Rifkin– afirman que la robótica, sumada a otras tecnologías exponenciales como la de las energías renovables, está produciendo una nueva revolución industrial.

Como tal, esta revolución genera grandes cambios en la forma de

producir e intercambiar bienes y servicios. Rifkin indica que estamos migrando hacia una economía de costo marginal cero. Es decir que, una vez producida la primera unidad de un bien, producir las subsiguientes tiende a cero, cambiando las bases de la economía tal como la conocemos hasta ahora. La base de la hipótesis parte de que si producimos robots que funcionan a energías renovables, el costo de su uso tiende rápidamente a cero. Es decir, una vez que tengamos la infraestructura de robots establecida, producir casi cualquier cosa, incluyendo a los mismos robots, no tendrá costo alguno. La contracara de esta revolución industrial es comprender qué rol tendrá el ser humano en un mundo donde las máquinas serán las encargadas de la producción.



- PIONEROS: **Primeros vehículos autónomos de la Argentina. Son dos prototipos de autos eléctricos, sin volante, que realizaron un recorrido sin la ayuda de un conductor.**

Los más optimistas, como el italiano Federico Pistorno –autor del libro “Los robots nos quitarán nuestros trabajos, pero eso está bien”–, dicen que podremos dedicarnos al dulce far niente (el dulce “hacer nada”), haciendo aquellas actividades para las que somos buenos y que, por ahora, son complejas para los sistemas informáticos, como ser creativos.

En el otro extremo se encuentran los fatalistas que pregonan un futuro complejo, con trabajo para algunos pocos o, inclusive, con una humanidad desbastada por la tecnología, como alertaron en sus declaraciones personajes como Bill Gates o el mismo Stephen Hawking, quienes reclaman una regulación a los sistemas de inteligencia artificial.

Más allá de las cuestiones morales y éticas, que caen en el campo de la filosofía, la realidad es que hasta el momento no hubo tecnología que pueda ser detenida por regulaciones. La tecnología, respondiendo a una lógica darwiniana, si es apta sobrevive. Y parece que es el caso de la automatización. Tomando como un hecho esta cuestión, resta ver cuál es la mejor manera de recibirla y estar preparados para que tome su impulso en la dirección más beneficiosa para la sociedad.

En particular, nuestro país en términos de ciencia y tecnología, viene impulsando el crecimiento de industrias basadas en el conocimiento. Estas industrias ponen en el centro de la producción al desarrollo intelectual / creativo por sobre el desarrollo o produc-

ción física. Es decir, reproducir la lógica que aplica Apple en Silicon Valley, que en sus iPhones permite ver la leyenda Diseñado en California, cuando claramente está fabricado en China.

Argentina se destacó históricamente por su capacidad de producción intelectual por sobre la industrial, considerando que somos un mercado pequeño en términos de población, y alejado en términos logísticos. Si las tendencias se mantienen y el valor del diseño sigue en crecimiento, se generarán cada vez más oportunidades para nuestro país que es un gran productor de cerebros. Profundizar las políticas que impulsan la economía basada en conocimiento será el camino más lógico a seguir, poniendo a la ciencia y a la ingeniería en un rol estratégico para nuestro desarrollo.

# Más carreras de ingeniería

**La Facultad de Ingeniería de la UBA incorporó este año la especialidad en petróleo y la Universidad Nacional de La Plata repondrá ingeniería en telecomunicaciones.**

**L**a Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires incorporó la especialidad de ingeniería en petróleo a su oferta de carreras de grado. Mientras que desde el año que viene la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata repondrá telecomunicaciones como una de las opciones académicas. En ambos casos se trata de una respuesta formativa de las dos instituciones a una demanda actual y proyectada de profesionales en ambos sectores.

Al sumar la especialidad en petróleo, la FIUBA pasó a ofrecer 12 carreras de grado de ingeniería. La nueva opción ya arrancó y suma 20 alumnos. La decisión de incorporar esta alternativa responde específicamente a una lectura estratégica de la demanda de profesionales del petróleo que existe y existirá en los próximos años. *“Alineados con la proyección presentada por la Secretaría de Planeamiento Estratégico del Ministerio*

*de Energía de la Nación para 2025, dentro de ocho años nuestra matriz estará basada en un 49 % en el gas natural y en un 26 % en hidrocarburos líquidos. Esto significa que, coincidentemente con el desarrollo de las renovables, todavía debemos trabajar en el aumento de la explotación de recursos fósiles”*, explicó el ingeniero **Horacio Salgado**, decano de la FIUBA.

Las autoridades de la UBA proyectan que los hidrocarburos seguirán siendo durante muchos años más la base del desarrollo energético nacional, independientemente de que existen políticas públicas que buscan promover y financiar el desarrollo de las energías renovables. *“Los recursos de la formación Vaca Muerta nos posicionan entre los más importantes líderes de shale en el mundo. En este contexto y con la importancia de la tecnología en cualquier desarrollo moderno, la formación de in-*



-PRIMERA  
CAMADA.

**En ingeniería  
en petróleo,  
de la FIUBA,  
ya cursan 20  
estudiantes.**



***“Los futuros ingenieros en petróleo, con una sólida formación técnica y un marcado liderazgo que tenga en cuenta el desarrollo sostenible y el cuidado de los recursos humanos y ambientales, serán protagonistas del desarrollo energético del país.”***

Horacio Salgado, decano de la FIUBA.

*genieros especialistas en el tema es clave. La UBA, que aportó profesionales vinculados a la temática con la fundación del Instituto del Gas y el Petróleo, allá por 1929, y que actualmente funciona en nuestra sede de la avenida Las Heras 2214, no podía estar alejada de este desafío. Es así que los futuros ingenieros en petróleo de la UBA, con una sólida formación técnica y con un marcado liderazgo que tenga en cuenta el desarrollo sostenible y el cuidado de los recursos humanos y ambientales, serán protagonistas importantes de este desarrollo”,* agregó Salgado.

En el campo laboral, el ingeniero en petróleo que se propone formar la FIUBA podrá desempeñarse en empresas operadoras de yacimientos de petróleo y gas, en compañías de servicios auxiliares para la producción de petróleo y en toda actividad científica y técnica vinculada a la temática petrolera. Su formación le confiere competencias para realizar estudios de factibilidad, proyectos, cálculos, dirección, construcción, instalación, inspección, operación y mantenimiento de obras de exploración. También le otorga aptitudes para explotar yacimientos de petróleo y gas, instalaciones de superficie vinculadas a la producción de petróleo

y gas, instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje, instalaciones para el alumbramiento y utilización de aguas subterráneas e instalaciones auxiliares para las obras mencionadas.

Salgado confió que existe un vínculo permanente entre YPF y la UBA, ya que de hecho se acordó en conjunto, y a mediados del año 2015, impulsar la creación de la carrera: *“Actualmente, y con el apoyo de la Fundación YPF, realizamos una de nuestras actividades más relevantes, ‘Ingenieros por un día’, en la que alumnos de enseñanza media deben realizar actividades tales como la búsqueda y análisis de causas y alternativas de solución, la toma de decisiones y el avance sobre el diseño de pre proyectos. Es una de nuestras tantas acciones para incentivar alumnos de colegios secundarios a elegir ingeniería como carrera de grado”.*

En el mismo sentido, se refirieron autoridades de la fundación YPF. *“La fundación viene impulsando la formación de nuevos profesionales vinculados a la energía, las tecnologías, las ciencias de la tierra y el ambiente a través de 100 becas de grado, programas de formación en campo y publicaciones. Trabajamos en colaboración con universidades de todo el país promoviendo la formación de más y mejores*



**FACULTAD  
DE INGENIERIA**  
Universidad de Buenos Aires

# POSGRADOS 2018

Ingeniería  
UBA

Por su prestigio internacional, profesionales de todo el mundo llegan a la FIUBA para profundizar y actualizar sus conocimientos en ingeniería.

Inscripción abierta

[posgrado@fi.uba.ar](mailto:posgrado@fi.uba.ar)

[www.ingenieria.uba.ar/posgrado](http://www.ingenieria.uba.ar/posgrado)



## Seguinos en nuestras redes sociales.

Actividades, noticias, eventos y toda la información sobre la ingeniería nacional e internacional.



@CAIngenieros



Centro Argentino de Ingenieros



/centroargentinodeingenieros



[www.cai.org.ar](http://www.cai.org.ar)



-PROYECCIÓN. **En la UBA estiman que los hidrocarburos seguirán siendo la base del desarrollo energético nacional.**

*profesionales para el desarrollo energético del país. En este sentido, celebramos que la primera cohorte de estudiantes de la nueva carrera de ingeniería en petróleo de la Universidad de Buenos Aires haya comenzado la carrera”, señaló el gerente de educación de la Fundación YPF, Ariel Gordon.*

Ya son 20 los alumnos que transitan la carrera en la FIUBA, que tiene una duración de cinco años.

*“Ante la apertura de la carrera de ingeniería en petróleo analicé el plan de estudio y me atrajo el abordaje específico que tenía la carrera. Sentí además que era una buena oportunidad para contribuir a la optimización de un recurso escaso y no renovable, sabiendo que la administración del mismo es una tarea que exige de una mirada prospectiva y preventiva en un marco de equilibrio ambiental que satisfaga las exigencias del mundo actual”, conside-*

Por la formalización laboral en  
la Industria de la Construcción.



[www.ieric.org.ar](http://www.ieric.org.ar)



EMISARIO SUBMARINO MAR DEL PLATA



PUENTE INTERNACIONAL TANCREDO NEVES

 **SUPERCEMENTO**

Saneamiento · Arquitectura · Hidráulicas · Viales · Energía · Túneles · Tratamiento costero

[www.supercemento.com.ar](http://www.supercemento.com.ar)



***“La carrera aplica para desempeñarse en ámbitos como Internet, celulares, comunicaciones ópticas, satélites de comunicaciones, memorias, redes, radares, GPS, DCS y redes de sensores. Telecomunicaciones es una carrera apasionante.”***

Adrián Carlotto, director del Departamento de Electrónica de la UNLP.

ró Paula Monsalve, que tiene 19 años, es de Trelew y ya se encuentra cursando la especialidad.

### **Un nuevo campo de la comunicación**

El recorrido de la nueva ingeniería que tendrá la UNLP es distinto. Se trata de una reposición de una carrera que la Facultad de Ingeniería empezó a dictar en 1948, siendo pionera, y dejó de ofrecer en 1980, a partir del avance de la especialidad de electrónica. Sin embargo, ese paradigma volvió a cambiar. *“Telecomunicaciones se dejó de ofrecer con el desarrollo de la electrónica, ya que los contenidos de esa carrera cubrían varios temas como telecomunicaciones, computadoras y control. No obstante, un problema que detectamos en el último tiempo es que en algunos ámbitos donde se solicita ingenieros en telecomunicaciones no toman a los egresados en electrónica. Además, al abarcar tantos contenidos, la carrera se complejizó y los alumnos tardan muchos años en recibirse”*, argumentó el decano de la facultad Marcos Actis, quien reveló que el promedio de graduación está en los 9 años cuando, normalmente, en el resto de las carreras los alumnos egresan en 7 años.

Telecomunicaciones trata sobre cómo transmitir información de manera eficiente, utilizando la me-

nor cantidad de energía, el menor ancho de banda y la mayor tasa. *“Para ello se trabaja en estudiar la fuente de información, se diseñan los transmisores de modo que usen el canal de forma eficaz, se estudia el canal, se hacen diferentes modelos. También se caracteriza al ruido interno y externo al sistema y a las interferencias. Y se diseña el receptor para que, a partir de la salida del canal, pueda hacer lo mejor para recuperar la información transmitida. En la carrera hay mucho de procesamiento de señales, codificación, estimación y detección. En la capa física se trabaja con las señales de los transmisores y receptores, las señales que pasan por el canal, los bits, los símbolos, las palabras, los códigos, las antenas. A un nivel más alto, con los protocolos y las redes. Es una carrera apasionante”*, resumió el ingeniero **Adrián Carlotto**, director ejecutivo del Departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

Según aseguraron en la facultad, las aplicaciones que tiene la carrera, que comenzará a dictarse en el primer cuatrimestre del año que viene, están a la vista en esta era de las telecomunicaciones: *“Internet, celulares, comunicaciones ópticas, satélites de comunicaciones, memorias, redes, radares, GPS, DCS y redes de sensores, entre otras”*, enumeró Carlotto.

Empresa que aplica la tecnología para elevar la calidad de vida mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Cerrito 866 5° piso - Ciudad de Buenos Aires - Tel. 54-11-4816-4006 - [www.atecsa.com.ar](http://www.atecsa.com.ar)



## Cuidemos la energía

En el año de las energías renovables, trabajamos junto con nuestras 47 distribuidoras socias para garantizar un **servicio eficiente** y satisfacer las necesidades de los consumidores, de forma oportuna y con **calidad**.



## Estudio y mejora de la productividad industrial

**Durante una jornada técnica en el CAI, expertos explicaron casos de implementación de usos y costumbres en pos de afianzar la eficiencia de distintos tipos de plantas**



- INTERCAMBIO. **Los expositores contestaron preguntas.**

La moderación de la jornada estuvo a cargo del ingeniero **Alfredo Indaco**, quien introdujo a las disertaciones definiendo qué es la productividad. Luego expusieron representantes de Bemis, Bayer, Geogestión, AstraZeneca y Axió Energy. Hablaron sobre gestión de rutina, control de ineficiencias, tableros de gestión, simplificación de procesos, cultura de la eficiencia y simulación de eventos, entre otros conceptos vinculados a la mejora continua y la productividad.

## Ensayos no destructivos

Ocho especialistas disertaron en la sede del CAI durante una jornada en la que se expusieron técnicas y casos de ensayos no destructivos. La actividad fue organizada por la Comisión de Energía del CAI,

## Referentes del área participaron de un encuentro en el que se expusieron técnicas y casos

la Asociación Argentina de Ensayos No Destructivos y Estructurales, y el Comité de Ensayos No Destructivos. El ingeniero **Raúl Bertero**, ex presidente del Departamento Técnico participó de la apertura del evento y afirmó que *"las estructuras del futuro estarán monitoreadas permanentemente"* y señaló que los ensayos no destructivos *"son un área donde la Argentina tiene mucho futuro"*.

Expusieron en primer lugar los "prestadores". Participaron **Gustavo Duffó** (CONEA), **Luis Fernández Luco** (FIUBA), **Juan Goldemberg** (Geotécnica Cientec) y **Mario Mariscotti** (THASA). El panel de "usuarios" estuvo conformado por **Juan María Cardoni**, **Tomás del Carril**, **Pablo Diéguez** (Asociación de Ingenieros Estructurales) y **Sebastián Laprida** (SL Ingeniería).



- SATISFACCIÓN. Juan Ignacio Giribet disertó sobre drones.

## Drones: desafíos del presente

**El ingeniero Juan Ignacio Giribet, docente e investigador de la UBA, detalló las tareas que ya realizan estos equipos y principalmente disertó sobre tolerancia a fallas en vehículos aéreos no tripulados.**

Se expuso sobre autonomía de los drones.

Realizada en la sede del CAI, la charla del ingeniero Juan Ignacio Giribet comenzó con un detalle de las tareas que realizan los drones y los vehículos no tripulados. Pero su exposición se centró en las fallas que pueden surgir y en las que su equipo trabaja, ya que a medida que las aplicaciones crecen hay que garantizar la seguridad de estos vehículos. Junto a su equipo, estudia fallas en drones de seis motores. *“Esos estudios arrojaron que la configuración estándar para seis rotores no es tolerante a fallas: lo que permite lograr esa tolerancia es la inclinación de los rotores”*, señaló Giribet, que es doctor de la UBA en el área de ingeniería, profesor del Departamento de Ingeniería Electrónica y director del Grupo de Procesamiento de Señales, Identificación y Control. Luego de la disertación, el ingeniero Alejandro Martínez, de la Comisión de Ingeniería Electrónica y TIC's del Departamento Técnico del CAI, calificó al evento como “muy satisfactorio” y consideró que el aspecto tratado *“es de importancia crítica porque es un tema de punta”*.



## Material disponible en la web

El CAI pone a disposición los siguientes documentos técnicos: “El Ferrocarril Buenos Aires-Puerto Ensenada”, “Crecidas de Diseño en grandes obras hidráulicas y las PMP en las inundaciones de Áreas Urbanas y Rurales”, “La historia de Gas Natural en Argentina” y “Obligaciones y desafíos para la Argentina, surgidos de la suscripción de los Convenios Internacionales relativos a Sustancias Químicas”.

**Los archivos se encuentran en la sección “Novedades” del Departamento Técnico.**



# Oír a través de las vibraciones

Un ingeniero argentino creó un “dedal” para que los sordos perciban sonidos. Lo logró mediante un sistema que envía al cerebro un estímulo parecido al que ocurre al oír.

---

El desarrollo del ingeniero electrónico Luis Campos podría ayudar a cerca de 70 mil personas que sufren de hipoacusia profunda o sordera.

**L**uis Campos tiene una sensibilidad especial que hace que prácticamente todos los desarrollos que hace como ingeniero electrónico estén orientados a ayudar a las personas que tienen alguna discapacidad. Pero hay uno de ellos que tiene resultados casi milagrosos: se trata de un dedal con el que las personas con daños severos en el oído pueden oír. Pero como resulta obvio, el dispositivo no tiene nada de sobrenatural, sino muchas horas de ingeniería.

*“Me inspiré en el sistema braille. Pensé: si el dedo, en ese caso, tiene la capacidad de sacar fotos y colocar una letra al lado de la otra en la corteza cerebral generando imágenes en el no vidente, por qué no se puede hacer algo similar con la audición”,* cuenta Luis Campos, ingeniero electrónico e inventor de Sevitac-D, como se llama el dispositivo. Y luego suelta una pregunta, como para ser más gráfico: *“¿Por qué Louis Braille, el inventor del alfabeto utiliza un solo dedo de la mano para identificar la combinación de los 6 puntos?”*

Según explica, el dedo índice tiene la capacidad de discriminar frecuencias desde los 10 hercios (Hz) hasta los 10 kilohercios (kHz), mientras que el área

encargada de procesar esta información táctil es la somatosensorial. Y esa velocidad de procesamiento es de 20 caracteres braille por segundo. *“A partir de ahí, me pregunté qué pasaría si en vez de desplazar el dedo sobre una información táctil, estímulo con un vibrador la yema del dedo”,* cuenta Campos y así revela cómo ideó el dispositivo.

El desarrollo de la idea le llevó cerca de diez años. Comenzó en 2002 cuando, siendo codirector de tesis, una alumna de ingeniería en informática le planteó realizar un sistema multimedial para ayudar a una amiga musicoterapeuta que trabajaba con niños hipoacúsicos. El planteo lo dejó pensando en qué pasaría con aquellos chicos cuya discapacidad auditiva era profunda. Así fue que empezó a investigar el tema y a desarrollarlo a partir de razonar en torno al funcionamiento del sistema braille. Hasta que hace tres años terminó el prototipo y lo probó con éxito.

El equipo consta de un micrófono que recibe el sonido del ambiente en un radio de tres metros, incluyendo la propia voz, y lo convierte en una débil señal eléctrica. Una segunda pieza, un procesador muy pequeño, del



***“Lo que logró el dispositivo es que varias personas con lesiones severas en los oídos escucharan sonidos por primera vez. Esa novedad las estimuló a que ellas produjeran sonidos y pudiesen escuchar su voz, también por primera vez.”***

Luis Campos, ingeniero electrónico.

tamaño de una caja de fósforos, convierte la señal del micrófono en una más potente, capaz de hacer vibrar un transductor. Mientras que el tercer componente es una especie de dedal plástico que se coloca en el dedo índice y en el que hay un transductor, que convierte la señal en vibraciones que estimulan el tacto en la yema. Ese estímulo viaja por los nervios somatosensoriales hacia la médula y de allí hacia el cerebro, llegando finalmente a la corteza cerebral, donde es interpretado. Con el aprendizaje se pueden reconocer las vibraciones y percibir las como sonidos.

*“La mayor satisfacción que uno obtiene es el momento de la prueba, cuando por primera vez comienzan a percibir los sonidos, las voces y la música. Se genera una situación plena de emociones”,* señala Campos, que es de Banfield, está casado, tiene dos hijos y hace tres décadas que se dedica a diseñar herramientas tecnológicas para personas con discapacidad, luego de haber egresado como ingeniero electrónico en la regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional.

Desde su creación, el dispositivo fue incorporado por 30 personas en Argentina y otras 20 en Guadalajara,

México, donde Campos es profesor huésped en la Universidad e investigador del Instituto de Neurociencias de esa misma ciudad. **Carolina Coria** tiene 30 años y es una de las personas a las que Campos le donó el dispositivo. Ella padece hipoacusia bilateral profunda y directamente no percibe los sonidos. Recuerda algunas noches en las que estaba en su casa, sonaba la alarma por accidente, se alborotaba el vecindario pero ella ni se inmutaba. *“Es emocionante, soy otra persona. Siento las palabras en mi dedo, pero en el oído nada”,* dice Carolina.

Durante los primeros días de agosto de este año, Campos le dio a probar otro dispositivo a Camila, una joven que desde hace 17 años sufre problemas auditivos severos. Al término de la prueba su mamá, Ana Micieli, publicó emocionada en su perfil de Facebook: *“No puedo escribir de la emoción. Todavía no me despierto, creo que lo soñé, pero no. Hoy Camila volvió a escuchar después de 17 años y sus palabras fueron: tu voz es aguda y suave y la de papá, grave. Escucho hasta el colectivo que pasa afuera”.*

*“El dedal no es mágico, ni la solución para cualquiera. Es una alternativa no invasiva y bastante*



# Serman & asociados s.a.

Consultora

SOLUCIONES QUE GENERAN CONFIANZA

HIDRÁULICA SANEAMIENTO

TRANSPORTE ENERGÍA URBANISMO

MEDIO AMBIENTE

[www.serman.com.ar](http://www.serman.com.ar)



## Cada año llegamos a más y más hogares

Durante el presente año,  
a través de nuestras obras,  
llevamos nuestro servicio  
a miles de nuevas familias  
que ya disfrutan del gas natural  
en sus hogares.



gasNatural   
fenosa

Hecho y dicho





El dispositivo ya fue incorporado por 30 personas en Argentina y otras 20 en Guadalajara, México, donde Campos es profesor universitario.

*accesible. Aunque no sirve para todo el mundo. Es sólo para las personas que padecen hipoacusia profunda o sordera, teniendo en cuenta que permite captar sonidos sin utilizar la vía auditiva”, explica Campos y agrega que el dispositivo tiene una entrada para cargarlo como si fuera un celular y tiene una autonomía de varios días.*

Entre los resultados que más gratifican a Campos está el de la posibilidad de que las personas con este tipo de problemas puedan escuchar su voz por primera vez. *“Ese es uno de los impactos principales. Por primera vez sienten su voz. Las personas con estos problemas que no emiten sonido es porque nunca escuchan nada. Entonces lo que logró este dispositivo en varias personas fue que las estimuló a generar sonidos y a producir su voz”, asegura Campos, que preside el Centro Argentino de Medios Alternativos de Comunicaciones (CAMAC).*

#### **Inventor incansable**

No es la primera vez que el ingeniero Luis Campos desarrolla tecnología para discapacitados. Desde el punto de vista de la comunicación alternativa

y desde CAMAC, ha desarrollado comunicadores no verbales, pizarrones interactivos, teclados adaptados, mouses especiales, teclados electrónicos para escribir en braille, férulas multipropósitos y adaptadores de dedo para que personas con discapacidad motora puedan firmar, entre muchas otras creaciones.

Los comienzos de Campos en este tipo de creaciones datan de fines de 1986, cuando un médico se presentó en la casa de computación en la cual Campos se desempeñaba como ingeniero electrónico en el servicio técnico. Este médico preguntó si existía algún sistema o tecnología para comunicar a su paciente, una mujer joven cuadripléjica y sin habla. *“El departamento de ventas, me lo deriva para asesorarlo, por si yo conocía algo. La realidad es que en esa época casi no se hablaba de la discapacidad y menos de tecnología adaptada. El tema fue que me hice cargo en forma particular del tema y así fue que desarrollé el primer teclado virtual para la comunicación de personas cuadripléjicas severas, que para escribir utiliza un único movimiento voluntario y controlado: soplar, morder o aspirar”, relata Campos.*



**CAMARA ARGENTINA  
DE CONSULTORAS  
DE INGENIERIA**

Libertad 1055 3º piso (1012) Ciudad de Buenos Aires, Argentina • Tel./Fax: (54 11) 4811 8286/ 5246-2849  
[cadeci@cadeci.org.ar](mailto:cadeci@cadeci.org.ar) / [www.cadeci.org.ar](http://www.cadeci.org.ar)



**FUNDACIONES INTEGRALES**  
PILOTES Y TÚNELES

**14 MAQUINAS PILOTERAS  
AMPLIA LOGÍSTICA A DISPOSICIÓN  
PRESUPUESTOS INMEDIATOS**

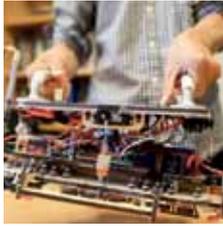


**(0342) 4570004**

San Jeronimo 3433, Santa Fe

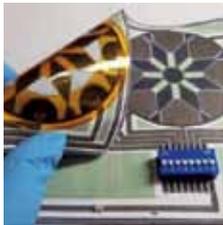
**[www.fundacionesintegrales.com](http://www.fundacionesintegrales.com)**

[contacto@fundacionesintegrales.com](mailto:contacto@fundacionesintegrales.com)



## Pinza para basura espacial

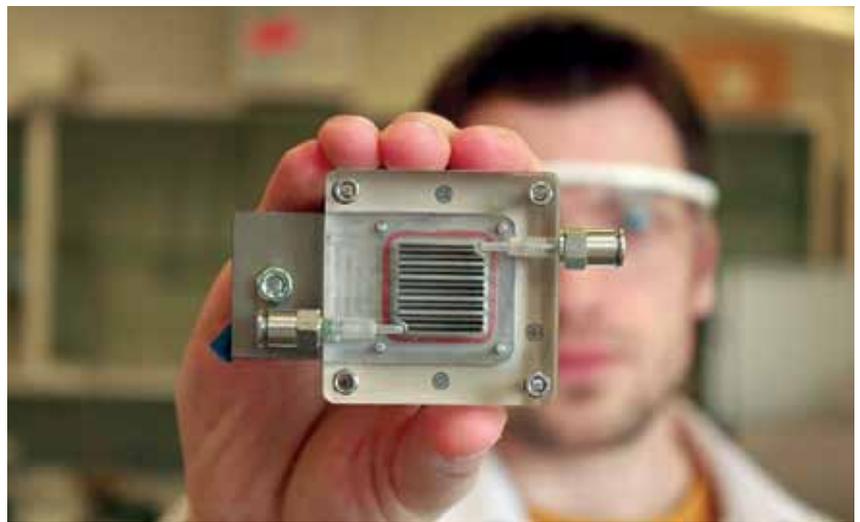
Ingenieros de la Universidad de Stanford y del Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA diseñaron una pinza robótica para limpiar desechos espaciales. La herramienta incorpora adhesivos inspirados en las patas de las lagartijas.



## Una batería que funciona con saliva

Una batería de energía bacteriana activada con saliva acaba de ser desarrollada por un equipo de investigadores de la Universidad de Binghamton, en Nueva York. Se trata de la nueva generación de pilas microbianas (MFC, por sus siglas en inglés), que crean corrientes eléctricas a través de bacterias.

*Desarrollaron un catalizador capaz de producir gas hidrógeno y sanear el aire.*



-SUSTENTABLE. Para funcionar, sólo necesita luz solar.

## Aire limpio y rentable

**Un grupo de investigadores belgas creó un dispositivo que purifica el aire contaminado al mismo tiempo que genera hidrógeno. Para funcionar, sólo necesita luz solar.**

**E**specialistas de las universidades belgas de Amberes y Lovaina dieron un gran paso para encontrar una solución sustentable a la contaminación del aire.

El profesor de ingeniería de biosciencia **Sammy Verbruggen** y su grupo desarrollaron un dispositivo con dos cámaras separadas por una membrana de nanomateriales que rompe las partículas en suspensión que generan la contaminación ambiental. De esa manera, el aire se purifica por un lado, mientras que en el otro se produce gas hidrógeno que se puede condensar y almacenar para su uso como energía para el transporte. *“Estos catalizadores son capaces de producir gas hidrógeno y romper la contaminación del aire. En el pasado, estas células fueron utilizadas principalmente para extraer hidrógeno del agua, y ahora hemos descubierto que esto también es posible, y aún más eficiente, con aire contaminado”,* explicó el profesor Verbruggen.

# POSTGRADO

**ITBA**  
Instituto Tecnológico  
de Buenos Aires

# SUMÁ VALOR A LOS NEGOCIOS.

## APLICÁ TECNOLOGÍA

**MAESTRÍA EN DIRECCIÓN ESTRATÉGICA  
Y TECNOLÓGICA ITBA - EOI**

Creá ventajas competitivas sostenibles de base tecnológica y desarrollá una visión integral y sistémica de los negocios.

**INICIO AGOSTO 2017**

ESCUELA DE POSTGRADO

✉ [postgrado@itba.edu.ar](mailto:postgrado@itba.edu.ar)

🌐 [www.itba.edu.ar](http://www.itba.edu.ar)

☎ (+54 11) 2150 4840

📍 25 de mayo 444, CABA



EL FUTURO  
SE HACE

**TECHINT**  
Ingeniería y Construcción