

## En Profundidad

# Desvelando el valor oculto de la historia clínica electrónica



Un médico, un abogado y un ingeniero entran en un hospital. Y no es ningún chiste: ellos son los fundadores de Savana, una plataforma de reutilización de historia clínica que combina las técnicas de inteligencia artificial y *big data* para extraer los datos escritos en texto natural en los sistemas de historia clínica electrónica (gran parte de la información). Ellos tres y su equipo han generado un ecosistema, de ahí el nombre de Savana, capaz de extraer información significativa de datos que en principio parecen imposibles de reutilizar, dando respuestas inmediatas a preguntas clave. ¿Cuánto tiempo pasa determinado tipo de paciente de media en un hospital? ¿Qué posibilidades hay de que uno de mis pacientes con problemas

cardíacos tenga patologías hepáticas? ¿Qué diferencia hay entre un paciente tratado con este medicamento y este otro?

Las claves para estas y otras preguntas vienen de la mano de Ignacio Hernández Medrano, director médico, Alberto Giménez Ramón-Borja, director de gestión y Jorge Tello Guijarro, director técnico, todos ellos fundadores de Savana.

Gracias a la tecnología que han desarrollado, ofrecen análisis certeros y rigurosos sobre el comportamiento de los pacientes en las instituciones sanitarias, la eficacia de los medicamentos o cualesquiera variables que los médicos consideren relevantes a través de la

combinación de *big data* e Inteligencia Artificial: un robot “lee” historias clínicas, las analiza, las comprende, las ordena y extrae la información relevante.

Su proyecto, que resultó ganador en nuestro país del premio de la Singularity University (institución cofundada por NASA-Google ubicada en Silicon Valley) en el año 2014 se está implantando a pasos agigantados en España y ya se está expandiendo por los demás países hispanohablantes. Además, dentro de pocos meses darán el salto a la lengua inglesa, con lo que el volumen de datos de los que habrá aprendido el robot romperá los esquemas del modelo sanitario que conocemos hasta ahora.

Con Savana, en sus diferentes aplicaciones (*Savana Manager*, *Savana Consulta* y *Savana Research*, aunque pronto saldrá una cuarta, *Savana Onco*), la medicina pasará de ser un sistema pasivo-reactivo (un sistema que pone soluciones), a tener un enfoque proactivo, previniendo enfermedades, complicaciones sanitarias, y mejorando la gestión hasta límites insospechados hasta la fecha.

*New Medical Economics* ha tenido el placer de entrevistar en las oficinas de Savana, entre paredes forradas con portadas de cómics, a Jorge Tello Guijarro, director técnico de una de las *startup* más prometedoras del mundo de la tecnología sanitaria. Sin embargo, esta vez el superhéroe no tiene disfraz o capa y ni tan siquiera cuerpo. “Solo” es un robot que ha aprendido a leer.

Tello, que se convertirá además en colaborador habitual de la revista, ha respondido a nuestras preguntas para explicarnos qué es, en qué consiste y cómo funciona Savana.

### ¿Qué es Savana?

Savana es la primera plataforma de reutilización de historia clínica electrónica con el objetivo de dar valor a médicos, investigadores y gestores. Savana sirve para automatizar procesos que hasta ahora eran manuales o que eran imposibles de realizar por la carga de trabajo que suponía extraer la información. Esa tarea ahora la hace un robot mientras que el profesional sanitario puede centrarse en lo que produce valor, que es en interpretar la información en lugar de malgastar el tiempo extrayéndola.

### ¿Cuál ha sido tu recorrido hasta llegar a Savana?

Soy fundador y director técnico de Savana. Antes de Savana trabajaba en una gran corporación de otro sector, donde gestionaba los sistemas de simulación y entrenamiento, es decir, soporte a la toma de decisiones aunque en otro ámbito. Previamente hice un máster en gestión de proyectos y trabajé en una empresa de ingeniería. En paralelo a mi trabajo, por cuenta ajena siempre había querido desarrollar algo por mi cuenta, porque creo que es la mejor manera de hacer un impacto positivo en la sociedad, de hecho llevé a cabo dos proyectos previos que por distintas razones no llegaron a fructificar y este es el tercero. Desde que Savana despegó me dedico plenamente a ello.

### ¿Qué representa la empresa para el sector sanitario?

Para decirlo muy rápido, Savana destapa el valor enterrado en la historia clínica electrónica. A día de hoy España ya tiene una gran cantidad de historia clínica electrónica –y de hecho es de los lugares con mayor penetración en el mundo– pero paradójicamente no se está explotando, prácticamente. No se está haciendo lo que se denomina reutilización secundaria. Calculamos que habrá alrededor de mil millones de historias clínicas en los hospitales de toda España.

Nosotros ponemos el foco en esa gran fuente de valor ‘prisionera’, la liberamos, y la ponemos a disposición de los clínicos. Hasta ahora la tendencia en sistemas busca crear nueva información, hacer sistemas que permitan rellenar más campos, mayor estructura, más despletables... lo cual es una pesadilla para el médico, que no tiene casi tiempo. Nosotros, por el contrario, nos ocupamos de la que ya hay; hemos creado un sistema que es capaz de estructurar la información existente. Atacamos la información que tenemos (que ya es increíble), no la que nos gustaría tener.

### ¿Cómo va a modificar el *big data* y el *real world evidence* la práctica médica?

Nosotros creemos que la va a modificar profundamente. Aunque no se trataría exactamente de modificarla sino hacerla más efectiva. Paradóji-

camente un sistema puntero en tecnologías de diagnóstico y tratamiento (¡un sistema con tecnología nuclear!) se encuentra muy incipiente en lo referente a tecnologías de la información (me atrevería a decir que solo por delante de la Justicia). Hoy en día los médicos ya se están haciendo estas preguntas, pero están obteniendo resultados con métodos digamos que clásicos, como preguntar a un compañero, hacer una consulta al departamento de informática, preguntar a jefes de área... Pero estas fuentes de información son parciales y la respuesta no está objetivizada ni es comparable. Nosotros objetivizamos las respuestas a preguntas que ya se están haciendo todos los días.

el proceso investigador en torno a 15 veces a la vez que lo hacemos más efectivo (¡en vez de estudiar a 300 pacientes puedes estudiar a 3.000.000!).

¿Y en cuanto a la gestión sanitaria, es más importante el volumen de datos o la cantidad? Es decir, ¿qué es más útil, más datos o que los datos sean mejores?

El binomio calidad-cantidad se podría ver como una ecuación de producto constante, permitiéndome el tecnicismo. Si

tienes muy pocos datos, como el investigador que rellena un registro, necesitas que los datos sean de una calidad extrema, puesto que luego quieres extrapolar e inferir los datos de toda la población. Sin embargo, si tienes *big data*, ya dispones de los datos de toda la población, por lo que puedes permitirte que los datos sean de menor calidad. Ese es el gran cambio de paradigma del *big data*: sacar valor de información que a priori parece de poca calidad. De hecho eso ha sido parte del proceso de aprendizaje de Savana porque cuando empezamos (¡hace ya 3 años y medio!) no teníamos claro que se pudiera hacer:

analizábamos evolutivos de consulta que eran auténticos anagramas. Pero al pasar el robot sobre miles y millones de historias clínicas al final se ve cómo el resultado es relevante. Y ese ha sido uno de los grandes procesos de aprendizaje y el cómo hacerlo forma parte de core tecnológico fundamental de la empresa.

¿En España existe algún proyecto como el vuestro?

Que nosotros conozcamos no. Hay universidades que están haciendo investigación en la materia, pero orientadas al crecimiento del co-



¿Y en investigación clínica?

Efectivamente creemos que aquí también hay un gran valor que destapar. Todos los procesos asociados a la investigación, en cuanto a estudios observacionales, son totalmente manuales. Tenemos a ejércitos de investigadores, a gente muy formada, haciendo un trabajo manual y poco gratificante, lo que además genera frustración, genera errores... y en vez de emplear su formación, de las mejores del mundo, en interpretar la información, los tenemos rellenando registros. Nosotros atacamos directamente a esa ineficiencia del proceso actual, automatizamos una parte y logramos acelerar

nocimiento científico. También existen empresas de Inteligencia Artificial, pero no especializadas en salud sino multisectoriales. Nosotros respondemos a una situación muy concreta que ofrece al mercado una solución de valor, poniendo tanto enfoque médico como tecnológico. Nosotros somos una *startup*.

### ¿Cómo va a cambiar la Atención Primaria la recopilación de datos de las historias clínicas?

No solo la Atención Primaria, sino todos los eslabones de atención tienen un beneficio directo de poder reutilizar las HCEs para infinidad de fines... piensa que ya existen muchos médicos que llevan registros personales de sus pacientes ante la imposibilidad de reutilizar la información ya existente, con el doble trabajo que eso supone, por lo que un sistema de estas características les agiliza la tarea y les permite crecer en todos los sentidos.

### ¿Y esto para explicárselo a un paciente?

Le diríamos que cada vez que va al médico se rellena una ficha. Actualmente esa ficha sirve para que, para cuando vuelva, el médico pueda saber lo que le ha pasado con anterioridad. A partir de ahora eso va a servir para consultar casos similares al suyo, obviamente anonimizados, y saber qué medicación ha funcionado, cuál no, cómo evolucionan los pacientes, qué tratamientos son más eficaces, etcétera...

### ¿Cuál es el futuro de la salud electrónica?

Según nuestra visión, el futuro es muy ilusionante. La salud digital tiene el potencial de cambiar la forma en la que se hace medicina. Y cuando hablamos de cambiar el rol hablamos de cambiar por completo la perspectiva. Pasar de un sistema sanitario como un sistema pasivo que recibe enfermos, un sistema reactivo que trata a los pacientes cuando la enfermedad aparece; a darle la vuelta, volverlo proactivo y hacer que sea un sistema de gestión de la salud. Y eso solo se puede hacer con digitalización. Es tan grande el futuro como cambiar 5000 años de medicina en los que el médico ha atendido a enfermos para empezar a tratar a usuarios del sistema de salud.

A día de hoy te hacen una analítica con, pongamos, 40 parámetros. Y el médico solo los usa para ver los cuales están dentro o fuera de rango. ¿Cómo no hay una máquina que esté analizando esos números continuamente desde todos los puntos de vista y comparándolos con los números de otros pacientes?

Me dije a mí mismo: "Tengo que meter un ordenador a analizar estos datos". Y cuando mis socios me propusieron la idea les conteste: "No solo se puede hacer sino que yo me ocupo de ello".

### A propósito, ¿cuál fue el origen de Savana? ¿Os costó mucho ponerlo en marcha?

El equipo de Savana está formado por un médico, un abogado, y por mí que soy ingeniero y el director técnico, y la complementariedad de los tres perfiles es una de las principales fortalezas de Savana. Digamos que cada uno de los tres tuvo su iluminación por separado y al juntarnos fue cuando nos dimos cuenta de que estábamos en sintonía.

El abogado (Alberto Giménez) pensó en la jurisprudencia y en la posibilidad de conocerla para su práctica del día a día y reutilizar la información como apoyo en la toma de decisiones. Esa es de hecho una de las visiones principales de Savana. El médico (Nacho Medrano), por su cuenta, en su rotación de MIR pasó por el Ministerio y conoció de primera mano la parte de codificación y normalización de los códigos CIE. Comprendió por un lado que es un trabajo necesario, pero por otro que manualmente nunca va a ser posible codificar toda la información que él necesitaría para su práctica y que esa información además solo está pensada para usos económico-administrativos. Es muy difícil hacer una reutilización epidemiológica, clínica o de gestión en base a los códigos CIE.

Entre paréntesis hay que señalar que nosotros somos independientes de CIE; nosotros somos otra cosa que ni lo sustituye ni pretende hacer nada parecido, somos complementarios pues buscamos otro fin.

Yo, como ya he dicho me preguntaba: "¿Cómo puede ser que esa cantidad de números no se están usando para nada?". Cuando nos juntamos vimos cómo se podía hacer y que había muy buena sintonía.

¿Esfuerzo? Todo. Esto es casi más parecido a un hijo que a un trabajo. Llevamos tres años y medio y tenemos calculado que hemos dedicado 21.000 horas antes de salir a mercado. Estuvimos dos años dedicándonos solo al desarrollo de la plataforma y ahora llevamos un año en operación comercial.

### ¿Y cómo ha ido?

Hemos ido por delante del plan de negocio siempre. Y hemos notado una acogida muy muy buena por parte de todos nuestros potenciales usuarios

### ¿Con qué tipo de clientes estáis trabajando?

Estamos trabajando tanto con entidades públicas como con entidades privadas, casi al 50 por ciento. Actualmente trabajamos con un total de 25 hospitales. En tres comunidades autónomas diferentes. Para este año ya firmados tenemos otros 30. A final de año esperamos trabajar más o menos con la mitad de España.

### ¿Y pensáis salir fuera?

Sí, porque la solución es replicable y podemos impactar positivamente a mucha gente. Tenemos una vía de expansión natural a Latinoamérica y de hecho ya estamos trabajando con un cliente en Chile. La herramienta está basada en lenguaje, puesto que nuestro campo es la lingüística computacional y al estar en castellano (y catalán), tenemos salida directa a Latinoamérica. Nuestro plan para finales de este año es traducirla a inglés.

### ¿Y qué supuso para vosotros ganar el premio de la *Singularity University* de NASA-Google?

Cuando empezamos a trabajar en este proyecto comenzamos a hacer un desarrollo teórico de cómo ponerlo en marcha. Después de eso nos preguntamos qué hacer: ¿Poníamos dinero? ¿Nos lanzábamos a la aventura? ¿Tocábamos a la puerta de un hospital? Nuestra palanca fue un concurso: nos presentamos a la *Call to Innovation*, de *Singularity University* y resultamos ganadores aquí en España. El premio era una aceleración en el campo de in-

vestigaciones de la NASA, y en el verano de 2014 mi compañero Nacho Medrano pudo hacerlo y pudimos conocer a muchos de los actores más relevantes del mundo tecnológico y empresarial en nuestro ámbito. Además nos dimos cuenta de que allí no tienen más talento que nosotros, aunque sí unas condiciones de mercado más favorables que las nuestras, por lo que al volver, cogimos nuestros ahorros y comenzamos el proyecto.

### Háblanos más de Savana...

Hay que conocer que es tan fácil manejar la aplicación como difícil entender la tecnología que hay detrás. La plataforma se compone de tres aplicaciones; *Savana Manager*, *Savana Consulta* y *Savana Research*. Los tres son productos estándar que se comercializan por licencia sin necesidad de implementación por lo que dan mucha flexibilidad para las altas y las bajas. Una vez accesibles desde el hospital, allí ya pueden decidir si adquirir una licencia, 10 ó 100, mes a mes (podrías tener una hoy, 10 el mes que viene y ninguna el siguiente). Savana trata de tener esa flexibilidad que nos da la nube frente a la instalación clásica *on-site*.

En cuanto a su manejo, simplemente tendríamos que preguntarle, por ejemplo por una patología. Podríamos buscar los enfermos de diabetes que evolucionan a una cardiopatía, por ponerlos un ejemplo sencillo.

Cuando introducimos una búsqueda podemos comprobar además qué entiende el robot por diabetes. Pero no es un diccionario de términos, va mucho más allá de una búsqueda por palabras en un diccionario de sinónimos: el programa entiende los textos y hace un análisis gramatical de los mismos a nivel semántico, sintáctico, morfológico... Por eso entiende que tener jaqueca y migraña es lo mismo, que no tener migraña es la negación o que tener miedo a tener migraña no significa tenerla. Del mismo modo entiende que "diabets" o "DM" quieren decir en realidad diabetes.

### A grandes rasgos, ¿cómo funciona?

Independientemente del formato madre (el sistema origen de la información), la única condición es tener acceso a texto escrito, nos da igual si procede de un proveedor o de otro.

Una vez tenemos el texto, el robot lo lee y replica todos los mecanismos que hace la mente al leer una historia clínica. Por ejemplo, se pregunta, ¿en qué casilla estoy? ¿Qué voy a leer?

Con una técnica que se llama *machine learning* aprende cómo se expresan los médicos. A base de leer textos, realiza sus análisis y va cogiendo la información que le interesa. Es muy difícil saber lo que tiene que buscar y saber qué es lo que está leyendo. Lo primero que hace es dividir el texto en función de los que espera leer. Así por ejemplo si le das *El Quijote* no va a entender nada, pero si le das una historia clínica va a entender que está en la sección anamnesis y no en el juicio clínico porque hay más verbos (por ejemplo), pero eso lo ha aprendido él, nosotros no le hemos ‘dicho’ nada, es lo bonito de esta tecnología.

Una vez ya sabe en qué casilla está ya espera lo que va a encontrar (¡como hace tu cabeza!, tu mente espera leer un tipo de información distinta en un mapa que en un periódico, solo que lo hace en milésimas de segundo y no te das cuenta, por lo que un robot debe hacer lo mismo). A partir de ahí clasifica los conceptos y coge lo que le interesa: una de las características del *big data* es limpiar información (de nuevo, ¡como tú cuando lees!). Y esa es otra de las dificultades, saber lo que hay que coger y lo que no (que es la mayoría). Ese ajuste luego se determina con un entrenamiento que le hace nuestro equipo médico. Él lee mucho y luego los médicos le corrigen y le van enseñando en qué se “equivoca”.

De igual modo con las terminologías. Al principio estuvimos mirando qué terminologías podíamos reutilizar para confeccionar nuestra ontología y nos dimos cuenta de que no nos servía nada, porque ninguna estaba pensada para reutilización. Lo que hicimos fue coger las existentes, imbricarlas y dejar que el robot las fuera enriqueciendo, creando padres e hijos, creando ramas nuevas. El resultado es una terminología propia generada de forma automática y viva, cada día es distinta y más experta.

### ¿Y seguirá aprendiendo?

Eso es. Cuanto más lea más seguirá aprendiendo, tendrá más precisión y será capaz de establecer más relaciones a priori ocultas a la mente. Por ejemplo, con la oncología le cuesta

más porque son textos más complejos, con muchas más relaciones al pasado y al presente. Todas las referencias cruzadas en el texto generan más complejidad. Aunque va aprendiendo. Vamos a sacar un nuevo producto que se llama *Savana Onco* centrado únicamente en la oncología.

En todo caso que nadie se asuste, todos estos datos los explotamos de forma sencilla, con una interfaz que no requiere prácticamente formación

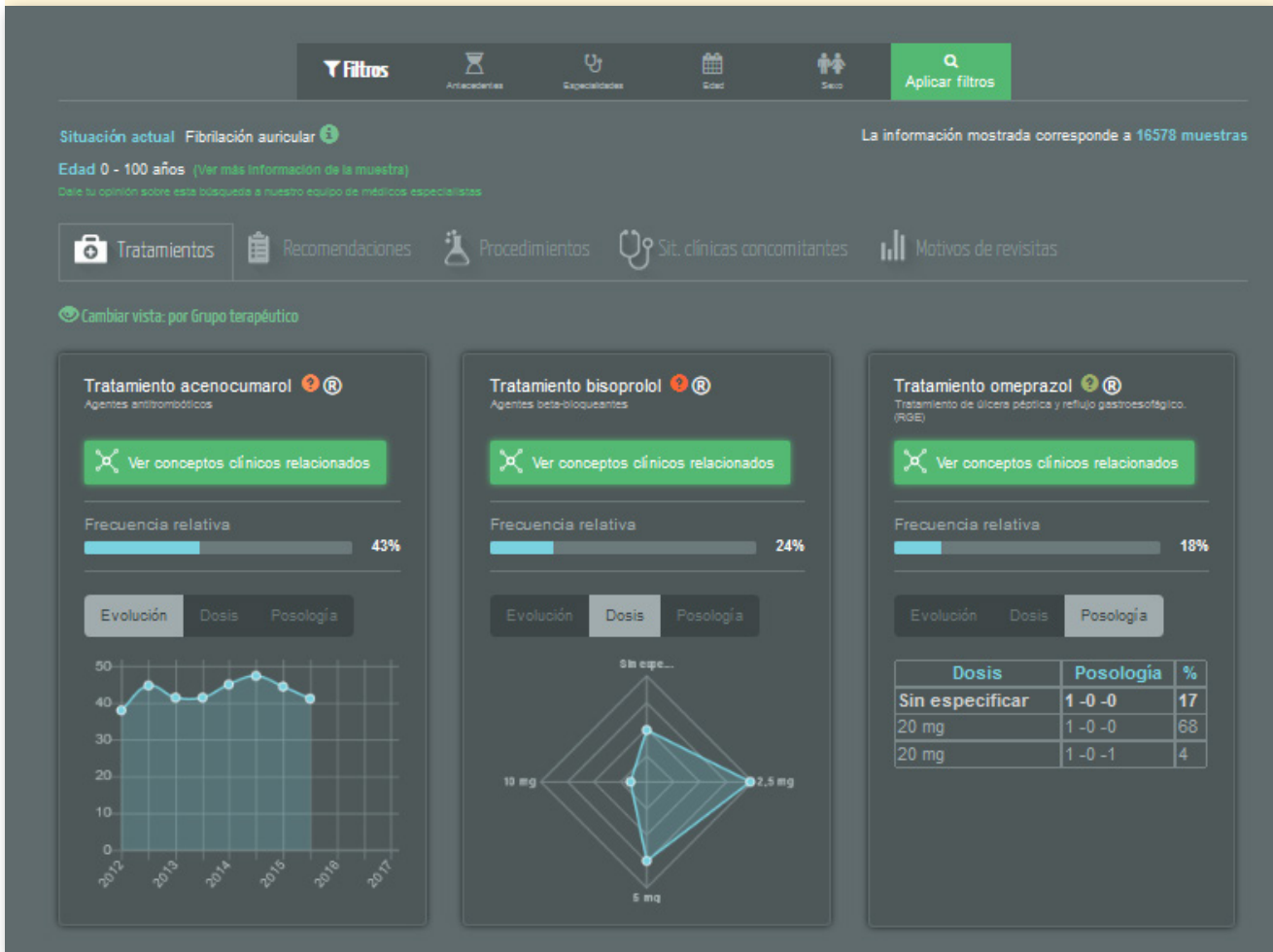
### ¿Cómo una tabla del INE?

Sí, y también incluye la visualización de gráficos. Otra de las cosas que son muy interesantes es el flujo del paciente por las instituciones. De hecho esto es lo que da nombre a *Savana*. Generar el ecosistema entre las distintas partes del servicio de salud. Hoy por hoy los médicos trabajan en consultas y no saben lo que le pasa al paciente después, y lo mismo sucede en planta o en urgencias. Con nuestra tecnología, como lee toda la información, podemos poner a disposición de los clínicos cómo se mueve el paciente por la institución.

Otra de las cosas que facilita, por ejemplo, es el seguimiento de diferentes diagnósticos o de diferentes medicaciones. Esto permite conocer a los hospitales por ejemplo, el impacto de dos tratamientos en función del número de pacientes, su estancia media, sus visitas... todo ello comparado con los consumos de recursos.

### Es una herramienta de gestión muy potente... ¿Y dónde se almacena toda esa información? ¿Es seguro?

Todo se gestiona en la nube: tenemos un *Cloud Data Center* propio, donde se habilita una red privada para cada uno de nuestros clientes, con los últimos avances en seguridad informática (similares a los que utiliza la banca). Eso desde el punto de vista de seguridad informática. Respecto a información sensible, en todo caso, nosotros no gestionamos historia clínica, sino información agregada que ya ha sido “triturada” por el robot y encriptada. La información está anonimizada, triturada por el robot y además se le mete ruido (datos falsos) de forma aleatoria. Solamente se puede recuperar información cuando se ordena de la forma adecuada, por lo que cumplimos escri-



pulosamente con el respeto a la privacidad y a la intimidad de los pacientes (jesto es mucho más que LOPD!).

¿Y cuándo os expandáis al mercado anglosajón?

Nuestra tecnología ya en parte está traducida al inglés, y habrá que adaptarla más, pero a nivel de proceso ya sabemos cómo se hace. Ahora ya sabemos todo eso, de qué somos capaces y de qué no. Y en unos seis meses estaremos listos

¿Te veremos en siete en Wall Street?

[Se ríe]. Dicen que todos los emprendedores españoles acaban en Estados Unidos, pero esperamos que no sea nuestro caso; nosotros hemos hecho el viaje contrario. Nacimos allí pero nos vinimos a España porque creemos en el valor de estar aquí y en lo que podemos

aportar aquí. Ojalá no nos tengamos que decir.

¿Y por último, que nos puedes decir del equipo?

Pues esta pregunta deberíamos ponerla de las más importantes, aunque sea la última. El equipo de Savana es una pieza clave e indispensable y sin su motivación, visión y capacidad no estaríamos aquí. Piensa que nuestros primeros empleados, Alberto y Nacho, dejaron trabajos estables por una 'idea en power point'. A día de hoy ya somos 15 en total contando con dos nuevos fichajes que llegan ahora y la potencia está en la complementariedad: tenemos ingenieros informáticos, programadores, matemáticos, médicos y lingüistas (computacionales, obviamente)... deberíais oír las conversaciones de la oficina... ¡muchos ya se podrían sacar el MIR! [risas].