

INNOVADORASTIC

MUJERES REFERENTES DEL SIGLO XXI



INNOVADORAS TIC

Mujeres referentes del siglo XXI





No comercial (Non Commercial):

El material original y los trabajos derivados pueden ser distribuidos, copiados y exhibidos mientras su uso no sea comercial.

Fundación Cibervoluntarios, 2021

Diseño y Maquetación: Fundación Cibervoluntarios

Edición de Liber Digital Impresión
www.liberdigitalimpresion.com

ISBN: 978-84-09-32826-0
Impreso en España

INN**VADORASTIC**
www.innovadorastic.org

ÍNDICE

PRÓLOGO

Yolanda Rueda	8
Presidenta de la Fundación Cibervoluntarios	

ENTREVISTAS

Gemma Galdón	11
Fundadora y CEO de Éticas Consulting	

Carla Pereira	16
Cofundadora de Colectivo Engranaje	

Laura Morrón	21
Física, especialista en gestión de renovables y divulgadora	

Rosario Ortiz	27
Co-fundadora de Adalab	

Paula López y Patricia Muñoz	34
Fundadoras de HealthNap	

Carla Zaldúa	40
Fundadora de Code4Jobs y Accexible	

Pascuala García	45
Científica, catedrática y doctora en Ciencias Físicas	

Marta Macho	58
Matemática y profesora de Geometría y Topología	

Sara Bertrán	69
Doctora en Astrofísica en la Universidad Johns Hopkins	
Elena Ceballos	75
Física e investigadora de la NASA en OTZ y EXPORTS	
Ana Medina	86
Bioinformática y fundadora de Genengine	
Andrea G. Rodríguez	93
Investigadora en CIDOB	
María Pérez	100
Informática e investigadora en University College London	
AGRADECIMIENTOS	107

PRÓLOGO

Este libro es un crisol de entrevistas de mujeres que nos cuentan su experiencia de emprendimiento. Aunque sus empresas, proyectos, ideas y trayectorias vitales son muy diferentes hay muchos puntos de conexión: todas han decidido en un momento de sus vidas llevar a cabo una idea que tenían en la cabeza y luchar con todos los medios a su alcance para conseguir que sea realidad. Y no han parado hasta conseguirlo.

En cada entrevista aprendes y puedes vislumbrar la historia personal que hay detrás de cada una de ellas o lo que las llevó a unirse en un equipo. Si hay algo que no deja de sorprender es que todas, de una forma u otra, tienen en su idea de emprendimiento un interés común por transformar el mundo en un lugar mejor.

Sin duda, estas mujeres nos demuestran con su actitud, creatividad y trabajo una enorme capacidad de ser catalizadoras del cambio social, transformadoras de necesidades en oportunidades de negocio. Entre sus secretos: perseverancia, resiliencia, creatividad, flexibilidad, saber escuchar y adelantarse a los problemas.

No nos engañemos, emprender no es un camino sencillo, está lleno de burocracia, riesgos, fracasos, necesidades económicas... todo esto unido a muchas horas de trabajo y soledad. Cada entrevista nos aporta esa dosis de realidad y esa dosis de inspiración que trasmite hacer posible aquello en lo que uno cree. ¡Atrévete! Se visible. No temas a equivocarte, y si te caes ¡levántate rápido! aconseja una de las entrevistadas. Sin duda esta frase resume el espíritu de lo que significa emprender: equivocarse, aprender, hacer, seguir adelante, una y otra vez, hasta convertir tu idea en una realidad.

Todo merece la pena si de verdad estamos convencidas de nuestra idea, de lo que estamos haciendo. Entonces llega el éxito, pero no esperéis que este sea económico, o no sólo económico, como bien nos aclaran estas experiencias, el éxito la mayoría de las veces consiste en otros aspectos, como ser independiente, trabajar en lo que te entusiasma y con la gente que quieres, poder seguir aprendiendo, conciliar, ser libre para luchar por lo que parece justo, dar trabajo a otras personas o simplemente poder vivir de lo que creas.

En este punto, todas tienen una visión positiva de las nuevas tecnologías, bien porque son eje imprescindible en la puesta en marcha de su iniciativa bien porque la usan como una herramienta de promoción e interacción con sus usuarios, ayuda a medir, a ser competitivos, tejer redes, encontrar colaboradores, testear una idea/producto sin mucha inversión... en definitiva, se ha convertido en un medio que le da la oportunidad, a muy bajo coste, de hacer sólida su iniciativa y de solucionar problemas de forma más rápida y eficiente.

Espero que disfrutéis tanto como yo con estas experiencias y no dudéis en compartirlas, especialmente entre las más jóvenes, pues su historia puede ser el referente cercano y tangible que les inspire.

Yolanda Rueda



Gemma Galdón



[gemmagaldon](#) / [ÉticasConsult](#)



[gemmagclavell](#)



[www.eticasconsulting.com](#)



Gemma Galdon Clavell es investigadora analista de políticas públicas especializada en la vigilancia, el impacto social y ético de la tecnología. Fundadora y CEO de Éticas Consulting. ¡Conoce más su trabajo y déjate inspirar por su historia!

¿Cómo llega una estudiante de historia a crear una pyme que une tecnología, sociedad y seguridad?

Siempre he estado involucrada en temas sociales, recaudando fondos para ONG locales, y fui activista en The Transnational Institute durante más de diez años. Empecé investigando el campo de la vigilancia y el urbanismo, y es aquí donde empezó a apasionarme el impacto de la tecnología en la vida cotidiana. Estudié un doctorado en Políticas de Seguridad y Tecnología y de la universidad salió el spin-off de Éticas, donde como bien dices, unimos tecnología, sociedad y seguridad.

¿Cuál ha sido el mayor reto al que te has enfrentado al crear Éticas Consulting?

Creo que emprender, sea en el ámbito que sea, siempre es duro, pero hacerlo desde una perspectiva social y con un producto pionero en el mundo que, además, es tecnológicamente complejo y tienes que explicar de cero a la vez que conciencias sobre la necesidad de su implementación, ha convertido esta empresa en un reto especialmente duro en todo el conjunto. Pero precisamente por eso es también tan satisfactorio.

¿En qué consiste la ética digital y cómo puede transformar la sociedad a corto plazo?

La ética digital no es más que aplicar los grandes principios que rigen nuestra sociedad (igualdad de oportunidades, transparencia, no discriminación...) a las herramientas tecnológicas, actualmente totalmente integradas en nuestro día a día. Por eso tiene tantísimo impacto en nuestra sociedad, porque lo digital está entrelazado en todos los niveles de nuestra vida y podemos utilizarlo para hacer de este mundo un sitio mejor.

¿Qué beneficios aporta la Inteligencia Artificial para ser más eficaces y respetuosos con los Derechos Fundamentales?

La IA es una herramienta, una forma de automatizar la toma de decisiones. Por eso es imprescindible que le incorporemos un control externo que garantice que respeta los Derechos Fundamentales, porque va a dar forma a la sociedad a través de decisiones como la aprobación de ayudas o de bonos sociales, la concesión de créditos, la selección de recursos humanos... pero de una forma mucho más rápida y eficaz que nosotros. Por eso hay que diseñarla incorporando garantías que nos protejan ante discriminaciones negativas.

¿Qué es la auditoría algorítmica y para qué sirve?

La Auditoría de Algoritmos sirve para comprobar que las garantías legales se aplican al mundo digital, especialmente a la Inteligencia Artificial. Es decir, funciona como garantía de que los algoritmos no tienen sesgos ni ineficiencias, también para un mejor desarrollo del negocio. Como una auditoría fiscal analiza y verifica cuentas, una auditoría de algoritmos investiga el diseño, los datos que entrenan al algoritmo y las decisiones que toma, si se ajusta a la Ley y si es lo más eficaz posible.

Y es que el procesamiento de datos o Big Data, sobre todo basado en técnicas de Inteligencia Artificial que utilizan información personal, tiene enormes efectos en nuestra vida a nivel social, económico y jurídico. Pero el desconocimiento de gran parte de la sociedad y la opacidad de muchos de estos sistemas hace que no siempre sigan criterios éticos. En estos casos, puede resultar en sesgos, malas prácticas o discriminación, sobre todo, de personas y colectivos especialmente vulnerables.

Para hacer esta tecnología más explicable, transparente y controlable, hemos publicado la [Guía de Auditoría Algorítmica](#), con la que ponemos a disposición de cualquiera nuestra metodología de una forma general y replicable a modo de “manual de instrucciones” para que la ciudadanía, las instituciones públicas y las empresas tengan más control sobre los algoritmos que ya están decidiendo sobre su vida.

Fuiste finalista del Premio de la Unión Europea a Mujeres Innovadoras en 2017 y seleccionada por Ashoka como Emprendedora Social 2020, ¿Qué repercusión han tenido estos reconocimientos en tu trabajo diario?

Sin duda, la visibilidad que dan estas instituciones de tanto renombre es muy positiva para concienciar sobre la necesidad de nuestro trabajo en Éticas. Especialmente, la ayuda recibida por Ashoka está siendo de valor incalculable, tanto para la mejora de procesos internos como para llegar a ámbitos a los que no tendríamos acceso de otro modo.



¿Lo mejor y lo peor de emprender?

Lo mejor es poder dedicarte a lo que te apasiona, ver resultados y saber que son del equipo. Mientras lo peor es lo poco que se apoya al emprendedor, las pocas facilidades para que desarrolle su negocio, especialmente en el ámbito tecnológico, y más todavía si tiene un fin social.

Háblanos de las referentes femeninas que has tenido, ¿consideras que tenemos suficientes?

Claramente no hay suficientes. No solo a nivel de referencia genérica, sino también personas de quienes aprender cosas pequeñas, cotidianas. Quizás lo segundo es lo que más he echado en falta. Mi referente principal es claramente mi madre. En lo profesional, por suerte mi ámbito está liderado por mujeres: Cathy O'Neil, Joy Buolamwini, Virginia Eubanks... Todas las mujeres asertivas marcan el camino .

Un consejo para las niñas es que se rodeen de quien les sume, de quien les haga mejores y se alejen de quien les recuerde lo que no pueden hacer.

Piensa en el momento de decidir a qué te querías dedicar, ¿crees que tu elección estuvo libre de sesgos?

No, seguro que no. Todas tenemos influencias externas, nuestras experiencias nos condicionan y tomamos decisiones basándonos en nuestro entorno. A mi, sin duda, una de las grandes influencias de mi vida fue haber nacido en contra de las estadísticas...

Mi madre me tuvo con 14 años, y para cualquier sistema informático tenía posibilidades casi nulas porque cualquier algoritmo prevé que los hijos de preadolescentes tendrán problemas de desarrollo, pero yo rompí esas probabilidades. Eso, sumado a una infancia en un entorno sociocultural en el que se me estigmatizaba, me hizo preocuparme de quien no encaja. Y es que para un algoritmo lo aceptable es la muestra más representativa, en nuestra cultura eso significa un hombre blanco de mediana edad. Los demás somos discriminados.

Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista.

Un consejo para las niñas es que se rodeen de quien les sume, de quien les haga mejores y se alejen de quien les recuerde lo que no pueden hacer. Porque, en contra de muchas estadísticas, podemos conseguir lo que nos proponemos.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Palabra que me defina: yo creo que me define la resiliencia. Según mi madre, me define la Abeja Maya, que dice que me forjó el carácter.

Los imprescindibles de su día a día





Carla Pereira



[CProtozoo](#)



[Carla Pereira Docampo](#)



<https://vimeo.com/user20394022>



Licenciada en Bellas Artes, Ilustración y Animación, [Carla Pereira Docampo](#) es cofundadora del [Colectivo Engranaje](#), un grupo artístico dedicado a la animación *stop motion*. ¡Descubre su historia de emprendimiento!

Cuéntanos, ¿En qué momento decides dedicarte a la animación y en concreto al stop motion?

Tendría unos 5-6 años cuando ví en la tele el corto de stop motion “El músico y la muerte” de Lubomir Benès, se me quedó grabado en la cabeza. Pensé que era algo mágico, como un poco sobrenatural. Pero fue gracias a la serie [Clay Kids](#) cuando comprendí que podía dedicarme profesionalmente. Al principio me costaba creer que me pagaran por hacer algo que me gustara tanto.

Eres la cofundadora del estudio y animadora del colectivo engranaje, ¿cómo surge el proyecto?

Surgió con mis amigos [Juanfran Jacinto](#) y [Albert Mejías](#). Queríamos presentar mi web al concurso Valencia Crea. Juanfran había hecho la parte de la programación, yo las animaciones y Albert la música. En la web aparecía una mujer con cabeza de rinoceronte de la cual salían todo tipo de engranajes metálicos que conducían a cada sección de la web, así que en las reuniones repetíamos mucho la palabra “engranaje”.

Albert propuso que fuera nuestro nombre. Ese año fuimos premiados y lo interpretamos un poco como la confirmación de que funcionábamos bien juntos. A partir de ahí seguimos haciendo cosas y se fueron sumando otros colaboradores habituales como Sonia Iglesias o Daniel Amar.

Tu último trabajo, el corto Metamorphosis ganó el premio al mejor cortometraje de animación en el último Festival de Málaga y fue nominado al Premio Goya al mejor cortometraje de animación. ¿Qué se siente al ver reconocido tu trabajo?

Creo que a los premios hay que darles la importancia justa, en parte porque es peligroso depositar en manos ajenas la validación de tu trabajo. Pierdes perspectiva de lo realmente importante: crear para ti misma. Cuando haces arte creo que es aconsejable estar un poco blindada tanto a las críticas negativas como a las positivas, porque te pueden subir a los cielos o bajar a los infiernos y las dos opciones son enemigas de la creatividad, porque es fácil que te inmovilicen.

Supongo que como a casi todas las mujeres en casi todas las disciplinas he sufrido del clásico trato infantilizado, en alguna ocasión me han infravalorado como profesional y he tenido que desarrollar ciertas herramientas.

¿Cuál proyecto ha sido el mayor reto al que te has enfrentado?

Supongo que cuando trabajé en Isla de perros. Fue un reto a varios niveles, además de intentar estar a la altura de la producción a nivel profesional tenía que batallar desde que llegué con un diálogo interno bastante autodestructivo, que insistía en recordarme cada día que yo no merecía estar allí y que iba a acabar estropeándolo todo. Tenía que esforzarme mucho por recordar que esa voz interna no es identitaria, sino que está hecha de cultura, de experiencias pasadas... evitar que me paralizara y tuviera así el clásico efecto de profecía autocumplida.

Vienes de un sector mayormente masculinizado, ¿cómo ha sido tu experiencia en él?

Bueno, supongo que como a casi todas las mujeres en casi todas las disciplinas he sufrido del clásico trato infantilizado, en alguna ocasión me han infravalorado como profesional y he tenido que desarrollar ciertas herramientas. Por otro lado también he tenido la suerte de encontrar compañeros de profesión absolutamente increíbles dispuestos a cuestionarse a sí mismos y al sistema, de los que también he aprendido muchísimo.

¿Crees que en un futuro cercano podremos ver a más mujeres estudiando y trabajando en la animación?

Por supuesto, ya está ocurriendo ahora mismo. El feminismo se ha vuelto mega masivo y hay muchas cosas que ya nadie cuestiona.



Háblanos de las referentes femeninas que has tenido, ¿consideras que has tenido suficientes?, ¿quiénes han sido?

Descubrí a la directora noruega Anita Killi por ejemplo en Animadrid con su corto "angry man". Yo todavía estaba estudiando y era el primer festival de animación al que iba. Quedé fascinada por su trabajo, todavía es el mejor cut out que he visto nunca. Cuando animé en la película noruega tuve la oportunidad de conocerla en persona porque era amiga de la directora de fotografía. Comimos arándanos juntas mientras me enseñaba los cortos que hizo cuando era estudiante, es una de las mejores experiencias que me llevo de aquel trabajo.

Como referentes innegables podría decirte a Allison Schulnik (es absolutamente brillante a todos los niveles), a Niki Lindroth von Bahr o Kirsten Lepore. Karla Castañeda y Emma de Swaef también me gustan mucho. En España Anna Solanas por ejemplo, creo que Canis es el mejor corto español hecho en stop motion. También hay una chica que descubrí hace poco, está empezando en esto del stop motion pero tiene ya una línea muy interesante, se llama Phoebe McCaughley. En animación 2D me fascina Gina Thorstensen.

Bueno, y te hablo sólo de animación. En otras disciplinas creo que fue clave para mí la pintora Harriet Backer por ejemplo, sobre todo en la ambientación de Metamorphosis. No sé muy bien cómo lo hace pero consigue generar un aura de misterio en escenarios costumbristas donde aparentemente no está ocurriendo nada.

También me marcó la directora Lynne Ramsay, adoro cómo cuenta lo que ocurre en sus películas casi exclusivamente a través de los detalles y los símbolos.

Los retratos de Alice Neel, los cuadros de Florine Stettheimer, Mia Makila... los cómics de Raisa Álava, Muriel Bellini... También amo a Louise Bourgeois, claro.

Piensa en el momento de decidir a qué te querías dedicar, ¿crees que tu elección estuvo libre de sesgos?

No sabría decirte, supongo que hay sesgos de los que ninguno podemos escapar. Yo recuerdo mi elección como algo bastante libre. Mi familia me apoyó en todo momento, por ejemplo. Aunque tampoco sé si usar la palabra “elección” es correcto, porque no recuerdo que hubiera otra alternativa para mí que no fuera el arte, no recuerdo concebir otra cosa.

Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieren trabajar en el mundo de la animación.

Les advertiría acerca de esa voz interna que censura y que castiga, les diría que no es identitaria, que aprendan a detectarla rápido, y después a cuestionarla y a relativizarla. Que no las paralice.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Hace poco escuché un podcast de Victoria Martín y Carolina Iglesias. Victoria Martín contó que cuando era pequeña vivía en una casa con jardín. Un día un gorrión que tenía un ala rota cayó en el jardín. Ella lo recogió para rescatarlo e interpretó que el pájaro debía estar sediento, así que le metió la cabeza en la piscina. Cuando lo sacó estaba quietito, quietito. Como no reaccionaba se puso tan nerviosa que lo colgó en el tendedero con dos pinzas, una por cada ala. Ella pensó inconscientemente que si secaba al pájaro iba a revivir, que el problema era que estaba mojado.

Los imprescindibles de su día a día





Laura Morrón



[lauramorrón](#)



[morrónlaura](#)



www.losmundosdebrana.com



Licenciada en Física y especializada en Ingeniería y Gestión de las energías renovables, Laura Morrón Ruiz de Gordejuela es, además, divulgadora científica y miembro del Grupo Especializado de Mujeres en la Física de la Real Sociedad Española de Física. ¡Conoce su trayectoria y déjate inspirar!

Cuéntanos, ¿de dónde viene tu pasión por la ciencia y en qué momento decides dedicarte a la física? ¿Tuviste libertad para decidir lo que querías estudiar?

No sabría decir un momento exacto. Desde pequeña he tenido contacto con la ciencia gracias a mi padre. Veíamos Cosmos y otros programas de ciencia que emitían y él me explicaba cosas sobre el universo, la física cuántica, etc. También íbamos al Museo de la Ciencia, actual Cosmocaixa, y me explicaba el porqué de cada experimento. Así que la ciencia me parecía alucinante, pero también me encantaban las letras. Desde pequeñísima me encantaba leer y escribir, así que no sabía seguro a qué me dedicaría hasta que cursé la asignatura de Física de séptimo de EGB y tuve al profesor Sebastià Albacar. Era un profesor extraordinario y supo mostrarme lo grandiosa que era la Física. Los días que tenía la asignatura, estaba hasta nerviosa. Me prometí que haría la carrera y le enseñaría el título y, afortunadamente, pude hacerlo. Las mates se me daban muy bien y me divertían mucho, pero la Física era la aventura en busca de las respuestas de la naturaleza.

Mi padre, que es doctor en Ingeniería, pero físico de vocación, estuvo encantado y siempre me animó a cursarla. A mi madre le hubiera gustado que fuese ingeniera como mi padre. Y mis abuelos encantados. De hecho, mi abuelo paterno me regaló *La aventura del Universo*, de Timothy Ferris, con una dedicatoria que ponía: Para la Premio Nobel de 2020.

Vienes de un sector donde la mayor visibilización sigue siendo masculina, algo que esperamos que cambie gracias a libros como *A hombros de gigantas* o iniciativas como Innovadoras TIC. ¿Cómo ha sido tu experiencia en este sector?

Si me lo hubierais preguntado al acabar la carrera, te hubiera dicho que, en general, no había sufrido ningún tipo de discriminación o conducta inapropiada por ser mujer. Pero con el tiempo me he dado cuenta de que, tanto en mi paso por la facultad como en mi vida en general, estaba normalizando actuaciones y situaciones que no eran normales. Se quejan mucho de que las feministas somos exageradas, que los micromachismos son minucias y este conformismo solo puede conducir a la inmovilidad. La palabra micromachismos no tiene sentido porque los machismos no son micro, todos hacen daño. Pueden hacer más o menos daño, pero son perjudiciales y es importante que seamos conscientes de que los cometemos. Yo los cometo y cuando lo hago quiero saberlo para corregirme.

Eres directora y editora en *Next Door Publishers*, centrada en la divulgación científica. ¿Cómo nace la idea de escribir *A hombros de gigantas*, un homenaje a las pioneras de la ciencia?

Todo empezó con mi participación en un concurso de haikus matemáticos en *Zientzia Astea* —Semana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación—. Decidí escribir varios *scikus* —science haikus o haikus científicos— sobre mujeres matemáticas y disfruté tanto documentándome sobre cada una y resumiendo su esencia que me lancé a elaborar más sobre otras científicas a las que admiraba.

Lo hacía únicamente por el placer que me proporcionaba el proceso, pero, cuando tenía unos cincuenta escritos, se los confié a mi admirada Marta Macho para saber su opinión. Sus comentarios me animaron a seguir adelante todavía sin tener ningún pensamiento de que vieran la luz. Y menos aún teniendo en cuenta el contexto pandémico existente.

Durante el verano me surgió la oportunidad de publicarlos en forma de libro, pero no en la forma en la que lo había imaginado. Finalmente, en septiembre, Oihan Iturbide me propuso hacerlo desde Next Door, como una forma de que la editorial también se uniese al homenaje. Hacerlo en casa me daba la libertad de plantear el libro como quería y elegir a las personas que quería que se encargasen de cada tarea: edición (Estíbaliz Espinosa) y diseño (Itziar Goñi).

Pienso que, si hubo “sesgos”, fueron positivos. Es decir, saber de las injusticias que había sufrido Marie Curie me daba tanta rabia que me animaba a dar el máximo y estar dispuesta a callar a cualquiera que pensase algo tan absurdo como que la mujer no tenía capacidad para hacer algunas cosas.

¿Crees que a día de hoy podrías entender tu carrera científica sin lo que te aporta la literatura y tu trabajo como editora?

Creo que la mejor aportación que puedo hacer a la ciencia es divulgarla a través de los autores y libros de Next Door. Y espero poder hacerlo todo el tiempo posible.

Has recibido numerosos premios y reconocimientos por tu labor como divulgadora científica. ¿Qué se siente al ver reconocido tu trabajo?

Bueno, solo he recibido algunos... El valor de los premios lo mido por mi admiración por las personas que me los conceden. Fue un lujo tener un premio del Centro Nacional de Partículas, Astropartículas y Nuclear (CPAN), y además, compartido con la Agencia SINC que es un modelo de comunicación científica de excelencia. Y me emocionó mucho recibir el Tesla de la plataforma NAUKAS que ha sido determinante en mi evolución como divulgadora y me ha permitido conocer a grandes divulgadores.



Formas parte del Grupo especializado de Mujeres en la Física (GEMF) de la Real Sociedad Española de Física, ¿Cuál es vuestra tarea principal y por qué crees que siguen siendo necesarios este tipo de grupos?

Nuestros objetivos principales son aumentar la presencia de mujeres en el campo de la Física, visibilizar los logros de éstas y defender los intereses y la igualdad de derechos y oportunidades de las físicas.

Todavía existe desigualdad en la sociedad en general y la actividad científica forma parte de la sociedad. Hay sesgos que condicionan a las mujeres a optar por una carrera u otra y hay discriminación en la academia y en la industria.

Háblanos de las referentes femeninas que has tenido. ¿Consideras que has tenido suficientes? ¿Quiénes han sido?

Si hablamos del campo de la ciencia, tuve solo una referente, Marie Curie. Hasta llegar a la facultad no tuve ninguna profesora de ciencias y, en la carrera, solo dos. Por fortuna, en la vida en general, sí he tenido la suerte de contar con referentes femeninas muy importantes como mi madre y mis abuelas. Y ahora sí tengo referentes femeninas científicas y divulgadoras.

Piensa en el momento de decidir a qué te querías dedicar. ¿Crees que tu elección estuvo libre de sesgos?

Pienso que, si hubo "sesgos", fueron positivos. Es decir, saber de las injusticias que había sufrido Marie Curie me daba tanta rabia que me animaba a dar el máximo y estar dispuesta a callar a cualquiera que pensase algo tan absurdo como que la mujer no tenía capacidad para hacer algunas cosas. Además, como os he comentado, mi familia me apoyó al completo.

Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieren dedicarse a la ciencia.

Les diría que confíen en sí mismas, que nunca condicionen su elección a aspectos ajenos a su propia capacidad. Que estudiar requiere pasión y esfuerzo y es importante hacer lo que a una le gusta.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Me quedaría con el verbo APRENDER y con el sustantivo EMOCIÓN. Las dos palabras que, para mí, hacen que esta vida sea un lugar mejor.

Los imprescindibles de su día a día





Rosario Ortiz



[Adalab Digital](#)



[adalab digital](#)



<https://adalab.es/>



Tras 9 años de experiencia en consultoría en diferentes entidades, Rosario Ortiz, junto con Inés Vázquez, funda Adalab, una escuela especializada en formación digital para mujeres. ¡Continúa leyendo y conoce más sobre su trabajo de emprendimiento!

Cuéntanos más de este proyecto que habéis fundado Inés Vázquez y tú. ¿Cómo nace la idea de crear Adalab?

Después de haber trabajado, en mi caso en la consultoría, e Inés en finanzas, aún sin conocernos, empezamos a estudiar un máster de Cooperación Internacional en 2012. Nada que ver con lo que habíamos estudiado. Después del máster trabajamos en ONG internacionales, y eso nos hizo vivir en diferentes países: Inés vivió en Colombia, Perú y Vietnam y yo en Colombia y República Dominicana. Durante este trabajo en cooperación, coincidimos un tiempo trabajando juntas en una ONG en Madrid. Ahí nos conocimos y ahí empezamos la idea de emprender en un sentido amplio, pero no fue hasta 2015 que volvimos a España definitivamente. Inés venía con una idea muy clara de emprendimiento porque ya había estado investigando qué era la formación a mujeres en tecnología. Me lo propuso y yo me subí al carro del emprendimiento, dejé mi trabajo y lanzamos el primer curso en octubre de 2016.

La idea surgió porque queríamos emprender en algo a lo que pudiésemos dar valor. En 2015 había un desempleo muy alto, porque aún arrastrábamos la crisis económica. Investigando, vimos que en el sector tecnológico las empresas no encontraban estos perfiles tecnológicos y a la vez había mucho desempleo. Ahondando en este problema nos dimos cuenta de que no había mujeres en este sector, y así fue como surgió Adalab.

¿Cómo es el proceso para poder realizar un curso y ser Adalaber?

Hasta la pandemia nuestros cursos eran presenciales y en Madrid. Eso ya suponía un sesgo geográfico. Pero desde marzo de 2020 pasamos a un modo 100% online y, cómo ha funcionado tan bien, hemos decidido quedarnos así. Lo bueno es que ahora cualquier mujer de cualquier parte de España puede acceder.

En cuanto al proceso de selección, los requisitos que pedimos son identificarse como mujer, ser mayor de 18 años, querer trabajar como programadora y, es muy importante, que durante el curso no se esté trabajando porque no es compatible, al ser un curso muy intensivo. Ya lo hemos intentado en otras ediciones pero hemos visto que no ha funcionado, por lo que la idea es que las personas se dediquen 100% al curso.

Para gestionarlo lo hacemos todo desde nuestra página web. Tras rellenar el formulario, nuestra potencial alumna se puede inscribir en cualquier momento, porque nuestro proceso selectivo está abierto durante todo el año. Nosotras hacemos tres cursos al año, y ahí se inicia el proceso de selección, donde lo que se valora no es tanto los conocimientos, ya que no pedimos conocimientos técnicos previos, sino la actitud y aptitudes. Es decir, que realmente tenga la implicación y las ganas de hacer el curso y que le interese la tecnología.

La persona va pasando por varios procesos de selección: el primero sería un test de html y javascript, pero es más para que la alumna entienda a qué se va a enfrentar, porque la mayoría no tiene conocimientos previos. Luego hay un test de aptitudes para medir la capacidad matemática y de razonamiento lógico, necesarias para programar. Finalmente, hay una entrevista personal que hacemos online para conocer la motivación de la persona.

Según Adalab, el porcentaje de mujeres que cursa estudios de informática/tecnología en España es solo del 12 %, frente al 20 % de media europea. Gracias a proyectos como el vuestro esta cifra irá en aumento. ¿Creéis que llegaremos a tener un porcentaje realmente equitativo de mujeres en este sector?

Yo creo que sí, además es necesario, porque si no lo hacemos, en unos años la mujer estaría fuera del mercado laboral, porque el mercado laboral exige perfiles tecnológicos. Si la mujer está fuera de este tipo de puestos, está fuera de la toma de decisiones y volvemos a estar en un segundo plano.

¿A cuántas mujeres habéis formado desde la creación de Adalab?

En total, hemos formado a 460 mujeres desde 2016.



Inés

Founder & CEO



Rosario

Founder & COO

¿Hasta qué punto les puede cambiar la vida a vuestras alumnas poder realizar uno de vuestros cursos?

Es un cambio muy potente a nivel laboral, nuestras alumnas durante el curso no están trabajando, bien porque estaban desempleadas o porque han dejado un trabajo precario. Antes de la pandemia teníamos un porcentaje de inserción de un 93% o 94% cuando terminaban el curso. Eso significa que la gran mayoría de mujeres que se graduaron con Adalab conseguían un empleo como programadoras, en un sector donde pueden aprender y donde se sienten valoradas. Es un cambio brutal para ellas porque suelen venir de trabajos muy precarios donde no podían crecer y no se les valoraba. La tecnología les ofrece una mejora de calidad de vida, en su sueldo, en su autoestima, etc. Es un cambio bastante importante.

Constancia. Yo creo que a la hora de emprender esto es importante porque este es un camino con muchas subidas y bajadas, hay momentos muy bonitos y momentos muy duros.

¿Por qué crees que es tan necesario que existan este tipo de proyectos enfocados solo para mujeres?

Nos hacen mucho esta pregunta, el porqué solo a mujeres. Porque para hombres en este ámbito hay un montón de opciones. Donde hay una brecha es con las mujeres. Si no se hacen acciones específicas no se va a equilibrar de manera natural, porque existen estos sesgos. Si dejamos actuar al libre mercado, esta situación no se equilibra.

Se suele decir mucho que a las mujeres no les interesa la tecnología, pero en Adalab llevamos trece cursos desde 2016. En total han intentado entrar más de mil alumnas, y eso que al principio solo era en Madrid. Por eso, el discurso cae por su propio peso. Pero por cómo se enfoca, los sesgos que existen y la falta de referentes, aún hay pocas mujeres que trabajan en tecnología y, las pocas que hay, están invisibilizadas.

Una de las cosas que hacemos en Adalab es darle un nombre de una mujer referente en ciencia a cada promoción. Un nombre que eligen las alumnas. La primera promoción fue Ada Lovelace, primera programadora de la historia. Este es uno de los temas que hemos visto claro: el tema de las referentes e intentar que estas referentes no sean del S. XVIII si no que sean actuales, para que las niñas y adolescentes se identifiquen y entiendan que es una carrera en la que puedes aprender, que es divertida, que se trabaja en equipo, etc.

¿Cuál es el perfil de vuestras alumnas? ¿Qué nivel de competencias digitales tienen antes de entrar?

Mujeres de unos treinta años, con estudios superiores, ya sean universitarios o FP superior, pero en áreas no relacionadas con la tecnología, como la comunicación audiovisual, el periodismo, la química, el derecho...

Con lo que han estudiado no tienen salida profesional. Llevan años de precariedad y lo que hacen es reinventarse a través de un curso intensivo que les da las habilidades mínimas para iniciar una nueva carrera. De hecho el 75% no tenía conocimiento previo en ningún tipo de programación, ni html ni nada. Lo que sí debe gustarles es la tecnología.

Según un estudio realizado para Appirio, al 90% de las compañías les resulta un enorme reto empresarial reclutar a profesionales con perfiles digitales. ¿Crees que en los próximos años este problema se agravará o España estará a la altura de la transformación digital que estamos viviendo?

No sé si se agravará, pero sí que se mantendrá. La realidad es que justo lo que hemos vivido en 2020 ha puesto aún más de manifiesto la necesidad de la transformación digital para todo el mundo y eso nos hace darnos cuenta de la necesidad de perfiles digitales. La formación al uso no da abasto para la cantidad de profesionales que necesitan las empresas. Hay que cambiar un poco el enfoque, es necesario el reskilling, no es tanto que se busque a alguien con seis años de experiencia en ingeniería informática, si no perfiles que en sus anteriores empleos han tenido experiencia en campos como el trabajo en equipo, el liderazgo, la atención al cliente... Con este background nuestras alumnas, por ejemplo, lo que necesitan es este reskilling para aprender nuevas competencias digitales sumadas a las suyas. Si el sector entiende esto y no exige una titulitis, podrán encontrar los perfiles que necesitan.

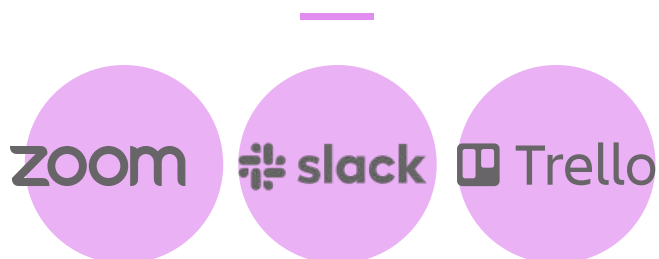
Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieren ser emprendedoras.

Primero, que busquen ejemplos de emprendimiento y de otras empresas que han triunfado, porque muchas veces pensamos que hay que tener una idea súper original, inventar algo que nadie haya inventado y si no, no merece la pena emprender. Pero emprender muchas veces es copiar, en el buen sentido de la palabra, cosas que han funcionado en otro sitio. Lo traigo a mi entorno y lo adapto. Y lo segundo, que si tienen alguna idea, la compartan. Les va a aportar muchísimo comentar con todo el mundo sus ideas, porque si te enamoras de tu idea pero no la compartes, puede que tu idea sea muy buena pero el mercado no esté preparado para recibirla.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Constancia. Yo creo que a la hora de emprender esto es importante porque este es un camino con muchas subidas y bajadas, hay momentos muy bonitos y momentos muy duros. Creo que tanto mi socia como yo hemos sido constantes y es una cualidad muy importante para lograr mantener tu empresa, no dejarte llevar por momentos de super éxito ni momentos bajos, como ha podido ser la pandemia.

Los imprescindibles de su día a día





Paula López y Patricia Muñoz



[healthnap](#)



www.thehealthnap.com

Paula López y Patricia Muñoz son estudiantes de LEINN: Liderazgo, emprendimiento e innovación. Juntas han fundado HealthNap. ¡Sumérgete en este proyecto con sus jóvenes emprendedoras!

Nos gustaría saber más de vosotras. ¿Cómo habéis llegado a ser emprendedoras? ¿Cuál ha sido el camino?

Nos conocimos en la carrera universitaria que aún cursamos. Somos estudiantes y emprendedoras de cuarto curso de LEINN, Liderazgo, emprendimiento e innovación, un grado que utiliza una metodología finlandesa que se basa en aprender haciendo y en equipo. Creamos nuestra empresa en primero de carrera junto con otras 8 personas y en tercero decidimos empezar con HealthNap.

Emprender, para nosotras, ha sido un camino bonito, lleno de aprendizaje sobre nosotras mismas y del entorno emprendedor, aunque evidentemente tiene épocas difíciles y situaciones nuevas que cuesta superar.

¿Cómo nace HealthNap y cómo se pueden beneficiar pacientes y sector sanitario de vuestra solución digital?

HealthNap nace como solución a la ansiedad que el 80% de pacientes sufre durante su proceso quirúrgico. Es verdad que a lo largo de los meses de investigación y contacto directo, tanto con pacientes como con profesionales, hemos visto que el problema va mucho más allá.

Los pacientes no solo sufren ansiedad, si no que esta hace que su percepción del dolor y del tiempo sea mayor que la real, que su recuperación sea más lenta y de menor calidad, que la relación y comunicación con su médico y/o enfermera no sea fluida, etc. Por lo que actualmente HealthNap es una herramienta tecnológica que utiliza la Realidad Virtual con contenidos inmersivos que consiguen evadir al paciente de la situación que está viviendo.

Tiene múltiples usos como, por ejemplo, en la sala de espera cuando el paciente siente los primeros nervios antes de la intervención; en pre anestesia; durante la propia intervención siempre que lleve anestesia local y/o regional; durante intervenciones menores; en la sala de despertar post quirófano, etc. Como veis, los usos son múltiples y nuestro objetivo siempre es acompañar al paciente y conseguir mejorar su experiencia durante su estancia hospitalaria.

El paciente no es el único beneficiario de nuestra herramienta. El propio sanitario y el hospital también obtienen múltiples beneficios como, por ejemplo, conseguir realizar una intervención en consulta en lugar de en quirófano, ya que el o la paciente está relajado, o disminuir la dosis de analgésicos, lo cual reduce costes. Por ejemplo también las consultas son más fluidas, rápidas y agradables, ya que el paciente no se opone a la intervención, gracias a que está en un entorno agradable, el cual visualiza gracias a las gafas de Realidad Virtual.

Para que nuestras lectoras sepan más sobre HealthNap, ¿en qué consiste la sedación digital y cómo funciona con la Realidad Virtual?

La sedación digital se consigue a través de entornos inmersivos que, en tan solo 20 segundos, te trasladan a un mundo paralelo evadiéndote de la situación que estás viviendo. Contamos con diversos contenidos para conseguir que el paciente se sienta seguro y relajado, adaptando estos contenidos a cada paciente y a sus gustos. Nosotras trabajamos con tres tipos de contenidos: meditaciones guiadas en un ambiente de naturaleza, entretenimiento e infantil.

Todo esto lo conseguimos gracias a la Realidad Virtual, una tecnología que está en auge en estos momentos y que tiene múltiples aplicaciones en distintos ámbitos. Hoy en día podemos comprobar que es una tecnología que se puede aplicar en el sector de la salud, obteniendo múltiples beneficios y resultados positivos.

¿Qué resultados habéis obtenido en la fase de validación en pacientes reales? ¿Se está usando ya en hospitales?

Hace unos meses realizamos una validación con pacientes reales en una Clínica Dental de Madrid, en la que pudimos comprobar que nuestra aplicación y entornos influyen de manera positiva en el nivel de ansiedad y percepción del dolor de los pacientes. Obteniendo los siguientes resultados positivos:

- Los pacientes que han participado en esta validación clínica se han sentido un 77% más tranquilos que en pasadas intervenciones.
- Les ha resultado más amena que en otras ocasiones en un 89%.
- Al 89% le gustaría utilizar esta herramienta en su próxima consulta.

Actualmente estamos ofreciendo una semana de prueba gratuita a hospitales y clínicas interesados en probar nuestros contenidos con sus pacientes. A día de hoy, ya lo han probado varios hospitales y podemos decir que el resultado es muy favorable.

Echando la vista atrás, ¿os habíais imaginado alguna vez emprendiendo en el sector de la Realidad Virtual?

La verdad es que no, ni en el sector de la Realidad Virtual ni en el de la salud. Eran sectores totalmente desconocidos para nosotras, pero una vez que los empezamos a conocer nos parecieron muy interesantes y con grandes oportunidades.

Emprender y crear un proyecto propio creo que tiene un sinfín de aspectos positivos, te retas mucho de manera personal y profesional, aprendes mucho, conoces gente nueva y aprendes a valorar lo difícil que es conseguir llegar lejos y tener éxito.

En vuestro caso concreto, ¿habéis encontrado obstáculos para emprender?

Al estar durante toda la carrera en contacto con el mundo emprendedor, hemos absorbido la cultura de que emprender es aprender a ser rechazadas una y otra vez, a fallar mil veces hasta conseguir hacerlo bien y a aprender del camino. Aprender esto tan pronto y siendo tan jóvenes nos ha hecho ver los obstáculos como tal, no como algo negativo, sino como una etapa más de emprender, igual de bonita, simplemente un poco más difícil que cuando las cosas van rodadas.

No vamos a negar que muchas veces ser tan jóvenes y adentrarnos en el mundo de la salud ha sido todo un reto, pero no hay imposibles y estamos muy agradecidas a todos los profesionales tanto de Realidad Virtual como de salud que van confiando en nosotras durante estos meses.

¿Cómo es compaginar el comienzo de un proyecto con la vida personal? ¿Cuál está siendo la parte positiva del proceso?

Siempre que se coja con ganas, pasión y motivación es llevadero y sobre todo muy gratificante. Al final es algo que estás creando tú misma desde cero, que depende totalmente de ti, para lo malo y lo bueno. Eso hace que lo vivas con más intensidad. Emprender y crear un proyecto propio creo que tiene un sinnúmero de aspectos positivos, te retas mucho de manera personal y profesional, aprendes mucho, conoces nueva gente y aprendes a valorar lo difícil que es conseguir llegar lejos y tener éxito.

Pensad en el momento de decidir a qué os queráis dedicar. ¿Imaginasteis que ibais a llegar tan lejos?

Con 21 y 22 años creo que aún seguimos pensando a qué nos queremos dedicar en un futuro. Todavía somos muy jóvenes, con ganas de aprender y dar lo máximo de nosotras mismas. Actualmente estamos trabajando en HealthNap un proyecto que nos motiva y apasiona, pero que aún tiene un largo camino por recorrer.



Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y quieran dedicarse a carreras STEM o emprender en el sector tecnológico o científico.

Que sigan sus sueños y, si realmente hacen lo que les gusta, llegarán lejos. Estamos en una época en la que cada vez hay más oportunidades para niñas y mujeres en todos los sectores, tenemos que aprovecharlo y ser nosotras mismas antes que nadie las que pensemos que vamos a conseguirlo.

Contadnos algo que os defina como equipo y como emprendedoras: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Como equipo somos unión, necesaria para que trabajar sea divertido y lo difícil se haga llevadero. Trabajar juntas, de manera igualitaria y como si fuéramos una es lo que buscamos.



Carla Zaldua



[zaldux](#)



[Carla Zaldua Aguirre](#)



<https://accesible.com/>



Carla Zaldua Aguirre comenzó su carrera de emprendimiento al poco de cumplir la mayoría de edad y ya cuenta con dos startups: Code4jobs y AcceXible. ¡Descubre más de cada una de ellas y de la trayectoria de Carla!

Comenzaste tu carrera de emprendimiento cuando tenías sólo 19 años y desde entonces has fundado 2 startups más. ¿Una emprendedora nace o se hace?

Una mezcla de las dos. Se incentiva a lo largo de los años de educación y si tienes cierta tendencia hacia emprender se hace de una forma más natural. Si en los primeros años de educación no se potencia saldrá, pero más tarde.

¿Qué es y cómo nace Code4Jobs?

Code4jobs es una startup dedicada a la formación digital de jóvenes, aprovechando el desequilibrio provocado por la transformación digital en la oferta y demanda de talento digital. Concretamente, organizamos *coding bootcamps* (espacios de formación intensiva) en temáticas en las que hemos identificado que hay una fuerte demanda en el mercado laboral.

Antes de Code4jobs puse en marcha Ya y aki una empresa de desarrollo de apps (iOS y Android). Sufrimos en nuestra propia empresa la carencia de estos perfiles digitales. Leí sobre los coding bootcamps en EEUU y sus resultados positivos, y pensé que en España, con la alta tasa de desempleo juvenil sumada a la creciente demanda de estos perfiles, sería un éxito.

Actualmente, llevamos más de 10 ediciones con una tasa de empleabilidad superior al 80%. Como consecuencia de la pandemia también hemos puesto en marcha un curso en remoto y ya estamos en su tercera edición.

¿Qué beneficios tienen los bootcamps para jóvenes que están empezando o personas que quieren reinventarse?

Es una formación intensiva de 12 semanas y muy práctica, desde el minuto uno estás picando código, y además está estrechamente ligada a la demanda del mercado.

AcceXible es un modelo de diagnóstico de enfermedades como la demencia, mediante el análisis del habla. ¿Cómo surge la idea para crear esta startup?

En 2017 trabajaba en una fundación suiza dedicada a llevar proyectos de I+D al mercado. Cayó en mis manos un artículo científico en el que habían realizado un ensayo en el que a través del análisis del habla inglesa (en un entorno controlado) detectaban diferentes enfermedades. Leí este artículo y nos animamos, junto a mi hermano, a montar una propuesta para realizar un piloto pequeño en España. Los resultados fueron buenísimos y a partir de ahí nos animamos a montar AcceXible.

¿Qué papel ha tenido la tecnología para crear ambas startups?

Los usos de la tecnología en ambos casos no tienen nada que ver. Yo creo que lo que tienen en común es que en ambos casos identifiqué un problema social e intenté darle una solución tecnológica. En el caso de Code4jobs es el desempleo juvenil y en el caso de AcceXible, procurar una “salud para todas y todos”.

¿Dónde te gustaría ver a AcceXible en 10 años?

Me encantaría ver que se utiliza en los sistemas de salud (tanto públicos como privados) como sistema de detección temprana. Un sistema de alerta integrado con otras acciones y protocolos que tienen los sistemas para el seguimiento y el tratamiento de diferentes enfermedades (deterioro cognitivo, demencia, depresión, Parkinson...).

Referentes femeninas hay muchas. El gran problema que hay es que no tienen visibilidad, hay que buscarlas.

Háblanos de las referentes femeninas que has tenido. ¿Consideras que has tenido suficientes? ¿Quiénes han sido?

Referentes femeninas hay muchas. El gran problema que hay es que no tienen visibilidad, hay que buscarlas. En el campo de la programación destacaría a Grace Hopper. Fue la primera persona que tuvo la idea de hablar a los ordenadores y desarrolló en los años 50 el primer lenguaje universal computacional COBOL. Siguió sus pasos Bill Gates y Steve Jobs.

May-Britt Moser recibió el Premio Nobel de Medicina junto a Edvard Moser y John O'Keefe, por su investigación sobre el cerebro, que les permitió descubrir el sistema que posibilita la orientación en el espacio. Una perspectiva que puede beneficiar el desarrollo de herramientas de diagnóstico y tratamiento del Alzheimer.

Piensa en el momento de decidir a qué te querías dedicar. ¿Crees que tu elección estuvo libre de sesgos?

En mi opinión, todas las elecciones están condicionadas por algún sesgo. Somos seres sociales y siempre influyen lo que ves, tus referentes, etc.

Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieren emprender.

Animarlas a que lo hagan sin dudarlo. Como las mujeres se encuentran con más obstáculos en el emprendimiento, es más probable que si consiguen inversión para sus startups sean más rentables que las de los hombres. Es decir, si pasan ese primer tramo, tienen más posibilidad de éxito.



Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Me gusta mucho hacer cosas desde cero. Idear y crear nuevos proyectos. Caminar, si es en rutas circulares, mejor, así siempre voy por sitios nuevos. Y leer nuevos libros... Lo que me gusta repetir son mis platos preferidos.

Los imprescindibles de su día a día





Pascuala García



[PasGarciaM](#)



[Pascuala García-Martínez](#)



<https://www.uv.es/gpoei/>
<https://tecnopto.edu.umh.es/>



Científica, catedrática y doctora en ciencias físicas, Pascuala García se dedica a estudiar la luz y ha sido nombrada miembro de la Sociedad Internacional para la Óptica y la Fotónica este año. ¡Déjate inspirar por su trabajo!

¿Cuándo decidiste dedicarte a la Física? Y en concreto, ¿por qué en el ámbito de la óptica y la fotónica?

Fue una llamada tardía. Desde pequeña tenía mucha facilidad para las matemáticas, veía rápidamente en mi mente el resultado de los problemas, y también me preocupaba conocer el funcionamiento de las cosas. ¡Me encanta cacharrear y arreglarlo todo! Recuerdo haberme comprado una enciclopedia de bricolaje en fascículos de pequeña. En esto mi padre ha sido fundamental. Yo soy la mayor y, desde siempre, él me ha animado a saber cómo funcionan las cosas. Él era muy manitas, y siempre me decía “ahora hazlo tú”. Y así aprendí mucho. Luego, cuando he comentado estos hechos con otras colegas físicas, o de titulaciones STEM, me han dicho que ellas también tuvieron un padre que les animó a hacer lo que quisieran. Ese hecho es muy importante para que las niñas crezcan con la idea de que pueden dedicarse en la vida a lo que quieren, a lo que de verdad les guste. Y el ejemplo de un padre que las anime es importante.

Así que mis dotes experimentadoras siempre las he tenido muy claras, por ello sabía que tenía que dedicarme a alguna ingeniería o algo por el estilo, pero... se cruzó en mi camino un profesor extraordinario de Física en COU, y pensé que para saber cómo funciona al mundo, he de saber mucha física, y además como me entusiasmaban las matemáticas, decidí hacerme física.

Cuando yo estudiaba, la Física no era la titulación elitista en la que se ha convertido hoy en día. Era una profesión muy vocacional, de hecho éramos muy pocos y pocas las que acabábamos la carrera en 5 años, porque la Física es difícil. Hay que estudiar mucho y son conceptos que requieren una abstracción significativa para ser entendidos. A pesar de esa dificultad, había mucha más gente estudiándola y muchas más mujeres. Éramos un 33% de mujeres en la licenciatura. Ahora apenas llegan al 25% y se ha convertido en una titulación con una nota de corte altísima. Aunque las alumnas poseen mejores notas en Bachillerato y ESO, no están interesadas en la Física, por muchas razones que, más o menos, tenemos diagnosticadas y que iremos cambiando poco a poco, espero.

La diversidad de voces, opiniones, necesidades y voluntades que producen el conocimiento es útil para crear y desarrollar innovaciones científicas transversales que den respuesta a los retos de sociedades cada vez más heterogéneas. La ciencia con más voces es una mejor ciencia.

Dedicarme a la óptica y la fotónica vino durante la carrera, aunque me encantaba la Física teórica, siempre me ha parecido que quería tocar un poco los pies en el suelo, y tanta abstracción no me acababa de llenar. Sabía que tenía que dedicarme a la Física experimental, y descubrí que la luz es lo que más me gusta. La luz es el todo, sin luz vivimos a ciegas, así que me dedico a estudiar la luz y las tecnologías de la luz.

La GEMF, el Grupo Especializado de Mujeres en Física, cuenta entre sus objetivos incrementar la presencia de las mujeres en la Física, visibilizar los logros de éstas y defender los intereses y la igualdad de derechos y oportunidades de las físicas. ¿Por qué crees que siguen siendo tan necesarios este tipo de grupos?

El estudio del género en la ciencia es algo vital. Durante mucho tiempo el modelo que ha reinado en ciencia ha sido el masculino. Aunque ha habido muchísimas mujeres que con su persistencia y saber, han contribuido a grandes avances científicos, se encuentran totalmente invisibilizadas, no las hemos estudiado en los libros, y no las conocemos, pero ahí están.

La Física es un ámbito del saber altamente masculinizado. Si ya hay pocas alumnas que la estudian, ese número se va reduciendo a medida que vas subiendo en los escalafones profesionales: es el llamado techo de cristal o segregación vertical. Así, en las universidades españolas el porcentaje de mujeres catedráticas ronda el 24%, pero en Física ese porcentaje se reduce al 15%, aproximadamente. En mi departamento soy la única Catedrática, frente a 12 varones que también lo son. Y esa soledad es algo a lo que las físicas nos enfrentamos diariamente.

El Grupo Especializado de Mujeres en Física, está dentro de la Real Sociedad Española de Física. Se creó hace bastante tiempo, en 2002, gracias al esfuerzo de unas mujeres valientes y decididas, y también a un conjunto de varones preocupados y sensibilizados con el problema, eso es fundamental. Nosotras solas no podemos con esto. Necesitamos el apoyo y la ayuda de nuestros colegas varones. En el GEMF hay un 30% de varones y eso es muy importante. Hemos de dejar de pensar que las cosas de mujer y ciencia, son cosas de "mujeres". El GEMF es el grupo que estudia a las "mujeres en Física", y en él caben todas las personas que quieren y luchan por la igualdad de oportunidades de las físicas, y para visibilizar sus logros.

Hay muchas Sociedades Científicas que no poseen estos grupos de estudio del género, y yo siempre les animo a que lo creen. Las mujeres seguimos siendo discriminadas en cuanto a la valoración y reconocimiento de nuestros méritos de modo que, por ejemplo, tenemos menos oportunidades de dirigir proyectos de investigación, de recibir premios científicos, de tutorizar tesis, de ser presidentas de tribunales de tesis y un largo etcétera. No se trata simplemente de reclamar la inclusión de las mujeres en las STEM por justicia de género o para no perder talento. Tal y como propone la epistemología feminista, la diversidad de voces, opiniones, necesidades y voluntades que producen el conocimiento es útil para crear y desarrollar innovaciones científicas transversales que den respuesta a los retos de sociedades cada vez más heterogéneas. La ciencia con más voces es una mejor ciencia.

Has sido nombrada Fellow de la Sociedad Internacional para la Óptica y la Fotónica (The International Society for Optics and Photonics - SPIE), siendo la única investigadora española en recibir este reconocimiento este año. ¿Qué sientes al ver reconocido tu trabajo?

Es un orgullo y un privilegio formar parte de esa familia de Fellows de una sociedad tan relevante como es el SPIE. Es un reconocimiento a una trayectoria, y para mí significa mucho. Creo que las sociedades científicas son un punto de encuentro entre todas las personas que se dedican a un determinado ámbito y realizan un trabajo muy importante. Es una manera de estar en red y ahí muchas veces las mujeres no estamos representadas, por ello me hace especial ilusión haber sido galardonada con esa distinción, si así sirvo de referente a otras mujeres. También puedo ayudar para que se visibilice que las mujeres también estamos en estos campos de la Física.

¿Por qué crees que hay tan pocas mujeres entre las personas premiadas de Física?

La desigualdad de género en ciencia es un tema que sigue sin resolverse, y en los premios científicos esa desigualdad se recrudece significativamente. Un premio científico supone un reconocimiento público, a la excelencia de un trabajo y a la innovación en un área determinada, visibiliza y da prestigio social. Es un reconocimiento a una trayectoria y el trabajo de las científicas e investigadoras no está suficientemente reconocido.

Formo parte de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT) como vocal de la junta directiva. Llevamos a cabo un estudio junto con la Unidad de Mujeres y Ciencia del Ministerio de Ciencia e Innovación, sobre Las mujeres en los premios científicos en España 2009-2014 disponible en la web.

Este informe posee unas conclusiones muy interesantes sobre la composición de los jurados (en los que el porcentaje de mujeres es escaso), la imagen y la difusión de los premios, la escasa transparencia entre candidaturas a los premios, etc. También el lenguaje sexista, que redundante en la invisibilización de las mujeres, está lejos de ser erradicado en todas las redes sociales y otros canales de difusión. Justo el Premio Rei Jaume I de la Generalitat Valenciana, manifestaba en su “llamada” de 2021 la frase “Preséntanos a los mejores científicos y emprendedores de España...” o la Fundación Banco Sabadell, que otorga este premio con el objetivo de reconocer el trabajo de investigadores españoles [...] reconocer la trayectoria de jóvenes investigadores [...]

En Física toda esta desigualdad se ve aumentada ya que somos pocas las que nos dedicamos a ello. Por eso, y como presidenta del Grupo Especializado de Mujeres en Física de la Real Sociedad Española de Física, nos preocupamos por realizar nominaciones de mujeres a distintos premios.

Muchos de mis colegas piensan que el proceso de nominación indirecta está basado en la “búsqueda” de candidaturas por parte de voluntarios/as compañeros/as en busca de potenciales personas aspirantes. Y en esa búsqueda el sesgo por género no se tiene en cuenta, solo se tiene en cuenta la excelencia. Pero esto es pura hipocresía. El mundo de los premios es algo más “terrenal” y, por ello, extremadamente sensible a los sesgos inconscientes de género que todos y todas tenemos. La realidad es que son muchos, e igual no tantas las personas aspirantes que se “ofrecen” para ser nominadas, facilitando esas dificultosas pesquisas. Y, normalmente, quienes se ofrecen son varones.

Hay ciertos mecanismos informales de poder (redes de amistades, redes de favores, etc.) en los que las mujeres, además de infrarrepresentadas, están normalmente menos conectadas. Mi obligación como presidenta del GEMF es hacer una llamada a esas físicas excelentes que permanecen en el anonimato y presentarlas a los premios.

Vienes de un sector mayormente masculinizado, en el que siguen existiendo voces que consideran que la mujer no está igual de preparada para ser Física, ¿cómo ha sido tu experiencia en él?

Se han dicho absolutas barbaridades sobre la capacidad de las mujeres para dedicarnos a la ciencia, y en concreto a la Física. Yo misma encabezé una campaña de recogida de firmas bajo el lema “No vamos a callarnos ante “los strumias” de turno”, en la que denunciábamos las continuas declaraciones de un personaje sobre este tema, que criticamos duramente por su falta de rigor.

Estos personajes son letales para la igualdad de género en la Física y al final solamente buscan protagonismo.

Hay algunos hombres cabreados que representan un movimiento por los derechos de los hombres que se sienten amenazados, ya que pierden poder (por la situación socioeconómica, tiempos de crisis, pandemia, etc.). Hay un libro muy recomendable que lleva por título "Hombres (Blancos) Cabreados" de Michael Kimmel, que recomiendo, y que leyéndolo se entienden muchos de los movimientos anti-feministas que estamos viviendo en nuestra época actual.

Hay una gran frase que dice: "Si siempre has vivido una vida de privilegios, la igualdad puede parecerte opresiva". Pues eso define un poco las resistencias que encontramos las mujeres. Además, personajes como Strumia, utilizan lo que se denomina "paradoja de la igualdad de género en STEM" según la cual, en países con grandes políticas de igualdad, como son los países nórdicos, los porcentajes de mujeres en estas áreas son muy reducidos si los comparamos con países en los que estas políticas son inexistentes, como Argelia o Turquía, y donde sin embargo el porcentaje de mujeres en Física es muy alto, rozando casi la mitad. Se inventan medidas basadas en la propensión de las mujeres a profesiones más relacionales o sociales, y además dicen que las mujeres no somos lo suficientemente inteligentes por diferencias biológicas para dedicarnos a la Física o a las ingenierías. El rector de la Universidad de Harvard, Larry Summers, afirmó en 2005 que las diferencias en ciencia entre mujeres y hombres eran innatas. Naturalmente lo cesaron de inmediato.

El problema es que se siguen oyendo estas voces, aunque espero que poco a poco se vayan callando o entre todas y todos las vayamos silenciando. La Física en mí nunca ha supuesto un problema, digo como contenido científico, como estudio. Sí que a la larga encuentras que solamente se nos ha contado la Física que han realizado los varones, y no nos han hablado de muchas físicas a lo largo de la historia que han contribuido con su trabajo a muchos descubrimientos, pero han sido invisibilizadas.

Lo que ha supuesto para mí muchos problemas, es pertenecer a un mundo muy masculinizado, en el que me he sentido muy sola y eso puede haber influido en mi manera de afrontar el día a día. He tenido la suerte de conocer, desde muy jovencita, referentes femeninos de mujeres que me hicieron de guía e inspiración. Es fundamental tener una mentora, y por ello desde AMIT y el GEMF nos preocupamos por realizar este tipo de interacciones entre las personas jóvenes y las más senior.

¿Crees que en un futuro cercano podremos ver a más mujeres estudiando y trabajando en la Física?

Permíteme que sea pesimista a este respecto. Los datos indican justamente lo contrario. Cada vez hay menos mujeres dedicándose a la Física. Hemos retrocedido mucho en los últimos años.

Hace 20 años el porcentaje de alumnas en la titulación de Física era del 33-35%, ahora oscilan entre un 20-25% dependiendo de las universidades, y vamos bajando.

Desde el GEMF nos preocupa mucho este hecho y realizamos actividades para divulgar la Física y las titulaciones STEM entre las más jóvenes, con el fin de crear vocaciones científicas en las niñas, pero el mundo cada vez está más polarizado, y esto se ve en los pasillos rosas y azules de las tiendas de juguetes, por ejemplo. Y esta separación es cada vez más acusada. Esto hace que ellas tengan en mente dedicarse a profesiones que tienen que ver con los cuidados, con la tierra, con lo bio. De hecho, en un estudio que he hecho, el simple prefijo “bio” en una titulación universitaria hace que aumente el porcentaje de chicas un 30%, como por ejemplo el caso de “Biotecnología” que aún siendo tecnología, pues tiene muchas mujeres, alrededor de un 60%.

La elección de ellas del bachillerato de “ciencias de la salud” y no el “científico-tecnológico”, hace que no lleguen a titulaciones como Física. Si no estudian Física, no la conocen, y difícilmente pueden dedicarse a ella.

Necesitamos hacer una revisión de los estudios de secundaria y bachillerato, y eliminar esa elección tan temprana y que polariza tantísimo. Tampoco es bueno que las carreras de medicina, enfermería o magisterio estén altamente feminizadas. El aporte de la manera de ver de los varones ha de tenerse en cuenta en estas titulaciones, y no están presentes. Y tampoco les veo a ellos quejarse por no estar en estas áreas. Hay además una gran brecha salarial en todo esto, que hace que las titulaciones altamente remuneradas, como en la actualidad son las ingenierías, etc.. estén altamente masculinizadas. Y esto supondrá un problema en el futuro, en el que el mundo digital lo invadirá todo a la larga, y ellas no estarán presentes, con lo que las mujeres seguiremos retrocediendo en nuestra igualdad de oportunidades.

Háblanos de las referentes femeninas que has tenido. ¿Consideras que has tenido suficientes? ¿Quiénes han sido?

Comenzaré diciendo que unas de las referentes femeninas eran mis propias compañeras. En clase éramos muchas chicas, yo estudiaba en la línea en valenciano, que siempre tiene un mayor número de mujeres.

Eso sigue siendo así en la actualidad en la Facultad de Física, de la que he sido vicedecana de estudios durante los últimos tres años y la conozco muy bien. Partiendo de esa premisa, siempre nos hemos sentido, en cierta forma, presentes en el día a día y en el funcionamiento de la clase, aunque solamente tuve a dos profesoras en mis cinco años de Licenciatura en Física, y una era química.

También tuve suerte de conseguir una beca predoctoral en un departamento, el de óptica, en el que había profesoras, y ellas eran mi modelo. Aunque en el grupo de investigación al que pertenecía, era la única mujer, ellas siempre me cuidaban y vigilaban que mis colegas de grupo me trataran como una igual.

A medida que vas creciendo, sobre todo en las estancias largas de investigación en el extranjero, es cuando sientes el “peso” de la soledad y de la desigualdad. Siempre he tenido que hablar más fuerte, más persistentemente, para que mi voz se escuchara.

También he tenido una física que me ha marcado y que he tenido la suerte de conocer muy de cerca, que es la Profesora María Josefa Yzuel, que en la actualidad es profesora honorífica en la Universidad Autónoma de Barcelona. Ella es un ejemplo para todas. Fue la primera mujer en ganar una plaza de profesora universitaria en Física en España en 1966. En 1982 fue catedrática de universidad. Ella ha influido muchísimo en mi manera de hacer ciencia, contagiándome la valentía y el tesón que, en muchas ocasiones, hacen falta para que persistamos en la lucha por la igualdad. Ella, sin duda, ha sido, y sigue siendo, mi modelo a seguir.

También quiero mencionar a mis maestras de feminismo, y en temas de género y ciencia, que me han enseñado a tener conciencia feminista y a mirar el mundo con gafas violeta. Entre ellas mi querida amiga Catedrática en Sociología de la Universitat de València, Capitolina Díaz, de la que sigo aprendiendo y he aprendido tantísimo.

Piensa en el momento de decidir a qué te querías dedicar. ¿Crees que tu elección estuvo libre de sesgos?

Pues no lo tengo claro. Entiendo que es difícil decir que estamos libres de sesgos en nuestro día a día, pero sí que creo que viví en un periodo (tenía 8 años cuando se votó la Constitución Española) en el que esas ganas de salir del periodo oscuro que supuso la dictadura, lo inundaba todo.



En el colegio o en el instituto no teníamos tan marcadas las diferencias entre chicos y chicas. Muchos de mis amigos han sido y siguen siendo varones. Creo que nos mezclábamos más en nuestra etapa estudiantil. Ahora siento que hay una polarización creciente, y que hay menos espacios en los que interrelacionar. Las redes sociales, la vigilancia continua que da el estar todo el tiempo conectado y visibilizado, crea un marco en el que el desarrollo como persona individual “libre de sesgos” se reduce. Y antes no era así. Supongo que hay muchos estudios sociológicos al respecto, mi opinión es de simple observadora social.

En mi caso tuve un profesor de Física que contagiaba amor por esta disciplina en sus clases. Me hizo estudiarla y comprenderla, y eso me entusiasmó. Pero también hay componentes personales (de carácter), familiares o sociales que están presentes en esas elecciones. Mi padre y mi madre jamás me dijeron qué debía estudiar. No se metieron en esa elección. Simplemente me dijeron que tenía que hacer lo que me gustase, lo que de verdad diese sentido al trabajo diario, y es el amor por lo que haces. Ahora creo que los padres y las madres tutelan en exceso esa decisión, por sobreprotección seguramente, y en cierta forma puede influir. Sé de amigos que dicen a sus hijas que no se metan en carreras en las que solo hay chicos. Tienen miedo de que su hija pueda sentirse desplazada o poco integrada.

Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieren ser científicas.

Que sean valientes, que luchen por lo que les guste, que intenten entender el mundo que les rodea. Que se hagan preguntas, que no se dejen influir por los estereotipos. Los estereotipos son lo peor, nos clasifican y nos impiden elegir con libertad. La ciencia, y la Física en particular, son apasionantes. No es algo de gente rarita, de frikis, de personas aisladas que se meten en su despacho 24 horas al día o en el laboratorio y no se relacionan con nadie. Eso no es cierto.

Siempre se dice que a las chicas no les interesa la tecnología, pero yo creo que sí, porque la tecnología es solucionar problemas y a las niñas y a las mujeres nos gusta solucionar problemas. De hecho, lo hacemos todo el tiempo. El problema es que la tecnología que tenemos es la tecnología de ellos, basada en lo simple-bello frente a lo funcional. Un ejemplo son los “asistentes virtuales” tipo Siri, Alexia, etc.. , estoy segura de que eso no se le ha ocurrido a una mujer.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Una palabra: Resiliencia. Creo que es una palabra con mucho significado físico, ya que es la resistencia de los materiales que se doblan sin romperse, recuperando la situación o la forma original y que puede definirme, ya que a lo largo de mi vida he superado situaciones muy adversas, y siempre he procurado seguir en pie y aprovechar esa dificultad para ser mejor persona.

Una experiencia: Conocer gente. Adoro conocer gente, soy una gran observadora y adicta a la empatía. Las relaciones humanas son la clave para progresar.

Un color: el azul. Es el color del autismo. Mi hijo tiene autismo y el color azul representa lo que vivimos a diario las familias y personas con este síndrome, pues el color azul tiene la peculiaridad de ser “brillante como el mar en un día de verano y otras veces se oscurece como un mar en tempestad”.

Un verbo: Investigar. Este verbo guía y ha guiado mi vida, no solo en la investigación científica, sino en la capacidad por seguir aprendiendo y luchando por lo que creemos.

Un adjetivo: comunal. Me gusta este adjetivo porque define las habilidades de liderazgo que creo que hay que tener en ciencia y que poseemos las mujeres, para diferenciarlo de los valores agénticos, que tienen que ver con el interés por obtener logros personales, y más asociados al patriarcado. Con valores comunales de colaboración con los demás, en beneficio de todas y todos, con cooperación, con diversidad, se conseguirá avanzar en una ciencia más igualitaria.

Un estado de ánimo: Inquieta, en sus dos acepciones. De preocupada, en que no retrocedamos en derechos y oportunidades de las mujeres y del interés e inclinación en mi compromiso personal por la igualdad.

Los imprescindibles de su día a día





Marta Macho



MartaMachoS



Marta MACHO STADLER



<http://www.ehu.eus/~mtwmastm/>



Marta Macho-Stadler es matemática y divulgadora científica, profesora de Geometría y Topología en la Universidad del País Vasco y especialista en Teoría Geométrica de Foliaciones y Geometría no conmutativa. ¡Continúa leyendo su historia!

Nos gustaría que nos contaras más sobre tu experiencia, ¿cómo llegaste a estudiar matemáticas y por qué crees importante promocionar la divulgación científica liderada por mujeres?

Las matemáticas llegaron de manera natural. En realidad me gustaba todo, desde la lengua hasta las matemáticas, pasando por todo lo demás. Creo que era curiosa, tenía ganas de aprender y me lo pasaba bien estudiando, sobre todo las matemáticas, que se me daban especialmente bien. Me divertía haciendo ejercicios, resolviendo problemas.

En casa había un ambiente muy propicio. Mi padre era profesor de matemáticas y física. Mi madre y él lo dieron todo para que sus tres hijas (soy la tercera) y su hijo tuviéramos la mejor formación posible. Dudé entre matemáticas y física. Como mi hermana Erika estaba ya cursando la carrera de física, creo que eso me hizo decantarme por las matemáticas... por no "repetir". Y creo que no me equivoqué.

Es importante promocionar cualquier iniciativa liderada por mujeres; por supuesto la divulgación científica no puede quedarse fuera. Las mujeres debemos ocupar el lugar que nos corresponde en cualquier espacio. Es una simple cuestión de lógica... y de justicia.

Hay científicas más que suficientes para poder llevar a cabo una divulgación rigurosa y eficaz. En mi opinión, no todo el mundo debe divulgar. Hay que saber hacerlo con empatía y rigor, con cercanía, entendiendo a qué público te estás dirigiendo y adaptando el discurso en cada foro. Para ello hay que conocer muy bien el tema del que vas a hablar y tener unas buenas capacidades de comunicación.

Las científicas tenemos muchas cosas que contar desde nuestra especial mirada, desde nuestro punto de vista. La decisión de cómo se explican ciertos conceptos o los ejemplos elegidos para aclararlos dependen mucho de las personas, de sus intereses y su cultura general. Por ello, cada historia de ciencia puede ser contada de maneras diversas.

El punto de vista de las mujeres, en general, se centra menos en ellas mismas y más en el mensaje que se quiere difundir. Para mí eso es clave. En mi caso, estoy harta de ver a divulgadores (y algunas divulgadoras) con unos egos desorbitados, hablando continuamente de sí mismos a lo largo de sus discursos sobre aspectos de la ciencia. Parece que vivimos en una época especialmente narcisista en la que el selfie y el autobombo dominan. Las mujeres pueden aportar una divulgación extraordinaria en contenidos y mucho menos egocéntrica. Es decir, mejor.

Además, ver más divulgadoras ayudaría a entender a toda la sociedad que las mujeres están haciendo ciencia seria, la dominan a la perfección, tienen ganas de contar lo que hacen y lo hacen de manera extraordinaria. Ellas son modelos, referentes indispensables para niñas y niños, madres y padres, abuelas y abuelos, profesorado, personas orientadoras... todas las que aconsejan a chicas y chicos a la hora de elegir sus estudios, sus futuras profesiones.

No quiero olvidar en este capítulo de la divulgación científica a las magníficas profesionales procedentes del mundo del periodismo que escriben reportajes, realizan entrevistas o narran eventos. Las preguntas que realizan, los aspectos que tocan en cada tema de ciencia que abordan son diferentes, especiales, muy necesarios. Insisto, todas ellas, científicas y periodistas aportan diversidad, criterio, pluralidad y buen oficio en el mundo de la divulgación de la ciencia.

Eres profesora de la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) desde hace más de 30 años, según los datos que ofrece anualmente el Sistema Universitario Español del Ministerio de Educación y basándote en tu experiencia, ¿a qué crees que se debe el descenso del número de alumnas en esta última década?

¡Y más de 35 años! En la última década ha descendido el número de matrículas en general. Supongo que se debe en parte a la falta de oportunidades en el mercado laboral, sobre todo en algunas carreras. Quizás sea en carreras mayoritariamente elegidas por mujeres (más vinculadas a Humanidades) en las que es difícil encontrar un trabajo acorde con la formación recibida. La formación profesional ha ganado fuerza, con menos años de formación y mayores posibilidades de contratación. Quizás algunas mujeres hayan decidido optar por esta vía.

Aún así, las mujeres siguen siendo mayoría en la universidad. De hecho, el informe *Igualdad en cifras MEEP 2021* (con datos del curso 2018/2019) indica que ese año académico las mujeres representaban el 55,2 % del alumnado universitario de grado, el mayor porcentaje respecto a cursos anteriores (55,1 % en 2017/2018, 54,7 % en 2016/2017 y cifras similares hasta el 54,3 % en 2009/2010). Es decir, las mujeres estudian carreras universitarias en mayor proporción que los hombres.

De cualquier manera, lo que sí se ha observado es una disminución del porcentaje de mujeres en algunas carreras y un estancamiento en otras, sobre todo en el ámbito científico-tecnológico. Los datos (provisionales) del curso 2019/2020 del informe “Igualdad en cifras MEFP 2021” dan estos datos de mayor presencia de alumnas en estudios de Educación (77,9 %) y de Salud y Servicios Sociales (71,8 %) y de menor presencia en Ingeniería, industria y construcción (29 %) e Informática (13,4 %). Los datos en Ingenierías son terribles en algunas especialidades, y el caso de la informática sigue siendo especialmente trágico porque la matrícula de las mujeres sigue descendiendo. ¿Por qué? El futuro, mejor dicho, el presente, es tecnológico. Y en ese ámbito tiene que haber mujeres (añadiría que feministas, mucho mejor) que trabajen, opinen, lideren y decidan. Sin mujeres en estos ámbitos, la brecha digital será terrible. Además, ¿por qué dejar solo en manos de los hombres las decisiones sobre nuestro futuro tecnológico?



Un ámbito que conozco mejor es el de las matemáticas. Sorprendentemente está disminuyendo el número de alumnas en una carrera que siempre ha sido paritaria. Disminuye porque ellas eligen menos la carrera y ellos más. ¿Mi percepción? Los estudios de matemáticas han sido, hasta hace unos años, una carrera con la docencia como principal salida laboral. Y la docencia está muy feminizada. Sin embargo, cada vez se diversifican más las salidas profesionales. Las empresas demandan más profesionales universitarios especialistas en áreas concretas frente a profesionales en ingenierías, de perfiles mucho más generalistas. Los equipos son cada vez más pluridisciplinarios, y en cualquiera de ellos se necesitan especialistas en matemáticas. Es una carrera, la de matemáticas, con unas excelentes perspectivas laborales. Muchos chicos habrán abandonado las ingenierías por grados como matemáticas o física. Quizás muchas chicas los habrán abandonado precisamente por las perspectivas de futuro. Esta opinión que planteo es compartida por muchas personas de mi entorno universitario: percibimos que los chicos persiguen carreras de éxito (laboral), mientras que a las chicas no les motivan las mismas razones a la hora de elegir carrera.

Los avances en neurociencia son cada vez más contundentes: no existen cerebros femeninos y masculinos. Los cerebros son altamente plásticos y se moldean dependiendo de las experiencias vividas y los diferentes aprendizajes. Las mujeres y los hombres tenemos las mismas capacidades intelectuales a la hora de abordar cualquier estudio. Si somos, más o menos, 50-50%, deberíamos estar cursando de manera similar cualquier estudio. Y si no lo hacemos, eso se debe a sesgos, estereotipos... es algo puramente cultural y social. Debemos tenerlo en cuenta para intentar romper con las desigualdades.

También eres la editora en el [blog Mujeres con Ciencia](#), participas en [ZTFNews.org](#) (Facultad de Ciencia y Tecnología, UPV/EHU) y en el [Cuaderno de Cultura Científica](#) (Cátedra de Cultura Científica, UPV/EHU), entre otros. ¿Es la divulgación científica una parte indispensable en tu trabajo?

Sí, es una parte muy importante de mi día a día. De hecho, en este momento he abandonado la investigación porque no puedo dedicarme a tantas cosas a la vez. Todo (docencia, investigación, divulgación y gestión) necesita mucho tiempo de preparación y dedicación.

Empecé colaborando en el blog de mi facultad, ZTFNews.org, en el que debía escribir contenidos matemáticos, pero al final, como no escribía casi nadie, terminé redactando pequeñas reseñas de noticias o efemérides de ciencia en general. Luego llegó el Cuaderno de Cultura Científica, en el cual colaboro cada dos miércoles en la sección de *Matemoción*, haciendo eso mismo que sugiere el nombre, emocionando a través de las matemáticas. Y finalmente, en 2014, llegó la edición de Mujeres con Ciencia, otro de los blogs de la Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU, en el que hablamos de ciencia a través de sus protagonistas femeninas. Desde pioneras hasta científicas de hoy en día. A través de diferentes formatos tenemos ¡a más de 1 500 mujeres científicas en nuestro blog! Este último proyecto es el que más dedicación necesita. Pero es tiempo más que bien empleado. (aunque mucho de él sea fuera de mis horas de trabajo). Es una mezcla de activismo y labor divulgadora enriquecedora y realmente necesaria para callar a aquellas personas que opinan que “las mujeres no han aportado nada a la ciencia”. A las pruebas nos remitimos. Han aportado mucho, muchísimo, y desde siempre. Pasaros por el blog para comprobarlo.

Una parte importante de la divulgación científica que realizas es a través de la literatura, ya que eres la responsable de las secciones de Literatura y Matemáticas y de Teatro y Matemáticas en el portal DivulgaMAT de la Real Sociedad Matemática Española y coordinadora del libro Mujeres matemáticas. Trece matemáticas, trece espejos (2019). ¿Dónde nace la idea de escribir este libro?

Sí, entiendo que las matemáticas son transversales a todo. La literatura cuenta historias de nuestras vidas y por ello las matemáticas deben aparecer en esas historias. Me gusta leer, me gustan las matemáticas, entiendo la vida como un continuo mestizaje y por ello siempre me ha parecido que era importante unir disciplinas aparentemente tan alejadas en intereses y maneras de trabajar. Es maravilloso encontrar teoremas matemáticos en libros de suspense, alusiones a la geometría en una novela de aventuras, combinatoria en la poesía o una estructura matemática precisa en determinados textos. No se me ocurre una manera mejor de aprender, insistiendo en la enorme importancia de una lectura sosegada y reflexiva junto a la necesidad de “reconciliarse” con las matemáticas, tan poco queridas por muchas personas.

El libro *Mujeres matemáticas. Trece matemáticas, trece espejos* fue un encargo de la Real Sociedad Matemática Española para su colección *Biblioteca Estímulos Matemáticos*. Querían publicar un libro sobre mujeres matemáticas y me dejaron total libertad para plantearlo y llevarlo a cabo. Me pareció que sería hermoso un texto coral, con 13 mujeres retratadas (un número especial), de disciplinas distintas, diferentes orígenes, con miradas diferentes, estilos diversos... Y, gracias a la generosidad de quince personas, este libro es un hermoso homenaje a todas las mujeres que han investigado, enseñado y difundido tantas ideas matemáticas.

Fuiste Premio igUALdad 2015 de la Universidad de Alicante, y en octubre de 2015 se te concedió una de las Medallas de la Real Sociedad Matemática Española (RSME) en su primera edición. ¿Qué sentiste al ver reconocido tu trabajo?

Por supuesto, una gran alegría. Porque alguien me había propuesto como candidata para ambos galardones y porque el jurado había elegido mi candidatura como válida.

Pero tengo los pies en el suelo y entiendo qué es un premio, y que a veces solo hay que estar en el sitio preciso, en el instante preciso, para que algo funcione. Insisto en que agradezco profundamente estos reconocimientos que me han proporcionado voz para reivindicar fundamentalmente a todas las mujeres que, desde siempre, han contribuido al conocimiento en todos sus aspectos. Y no desaprovecho ninguna ocasión para hacerlo.

No os preocupéis si os equivocáis. ¿Que lo que habéis elegido no es lo que pensabais en un principio? Sois muy jóvenes. Podéis cambiar. Pero si no os atrevéis a apostar por algo que os apetece, lo podéis lamentar más adelante. Atreveos, no sois menos que nadie. La vida se compone de éxitos y fracasos. Hay que vivirlos y encajarlos. Disfrutad, sobre todo, del camino.

Cooperaste en la formación científica del profesorado universitario de Nicaragua como vía de desarrollo del país. ¿Cómo fue esta experiencia?

Es una de las experiencias más hermosas que he tenido. Viajé durante varios años, fuera de nuestro periodo lectivo, para hacer lo que mejor se me da: contar matemáticas.

Y al final he aprendido más de todas aquellas vivencias que, seguramente, lo que allí pude dejar. En las dos, tres o cuatro semanas de estancia que realizaba en cada viaje trabajaba mucho, daba cuatro horas de clase al día o las que fueran, ayudaba en trabajos académicos... y el retorno era impresionante. Conocí a muchas de las familias de mis alumnas y alumnos. Qué personas más generosas, compartiendo conversaciones, paseos, historias vitales. Una lección de vida, sin duda. Tras fallecer mi persona de contacto en Managua, el programa de formación decayó. Pero sigo en contacto con muchas de las personas con las que me crucé allí, sobre todo alumnas y mujeres que trabajaban en las casas de protocolo en las que me alojaba (casas humildes, muy cerquita de la universidad).

Con estas mujeres desayunaba y me reía cada mañana mientras ellas lavaban ropa (a mano), comenzaban a cocinar los frijoles y el arroz del día, cortaban fruta... Hablo de vez en cuando con Doña Aura por teléfono y por correo electrónico, algunas de mis alumnas me cuentan cómo les va la vida, como van sus clases... Espero poder visitarlas en algún momento.

Háblanos de las referentes femeninas que has tenido. ¿Consideras que has tenido suficientes? ¿Quiénes han sido?

En realidad, he tenido pocas. Y además he sido consciente de ello tarde, cuando empecé a trabajar, a viajar, a entender... Pero diría que casi todas las mujeres que me han acompañado en algún momento de mi vida me han dejado huella: mi madre, mis hermanas, las mujeres de mi familia (en sentido amplio, entiendo mi familia como mi gente, amigas o parientes), algunas de mis compañeras o Doña Aura... Hay mujeres de las que he leído y admiro: pioneras, luchadoras, feministas. Pero mis referentes son cercanos. ¿Suficientes? Sí y no. Ellas me han hecho ser mejor persona, me han escuchado, han llorado conmigo, han reído a mi lado, me han ayudado a superar malos momentos. Pero estoy segura de que quedan muchas más con las que me cruzaré, con las que seguiré avanzando, aprendiendo y luchando.

Piensa en el momento de decidir a qué te querías dedicar. ¿Crees que tu elección estuvo libre de sesgos?

Nada está libre de sesgos. Nada. ¿Qué me llevó a decantarme por las matemáticas? Un ambiente familiar favorecedor, la responsabilidad de devolver a mi madre y mi padre todos los sacrificios que estaban haciendo para que sus hijas e hijo estudiáramos y tuviéramos un futuro tranquilo... Quería dedicarme a la docencia, una profesión pensada como "adecuada" para las mujeres. Quizás este haya sido el mayor sesgo...

Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieran dedicarse a la ciencia.

Es difícil dar consejos. Pero creo que el punto importante es entender que la ciencia es una actividad normal y corriente que no necesita de ninguna capacidad especial. Mucha gente cree que para dedicarse a la ciencia hay que ser "un cerebritito". Nada más lejos de la realidad.

El 99,9 % de las personas que hacen ciencia son muy normalitas. Creo que existen personas especiales (¿geniales?) que son capaces de ver lo que otras muchas no ven. Pero las hay en ciencia, en arte... o barriendo la calle. El resto elegimos, si nos es posible, una profesión que nos llene (no todo el mundo puede hacerlo) y trabajamos con energía y pasión para hacer las cosas lo mejor posible.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Quizás la empatía. Creo sinceramente que soy capaz de ponerme en el lugar de (casi) cualquier persona. La empatía me hace ser mejor docente, mejor comunicadora. Y creo que me ayuda también a relativizar mis pequeñas victorias y mis tropiezos.

Los imprescindibles de su día a día





Sara Bertrán



[Sara Bertran de Lis](#)



Doctora en Astrofísica, [Sara Bertrán de Lis Mas](#) lleva un año trabajando en la selección y análisis de datos para la página web de recursos de la COVID-19 de la [Universidad Johns Hopkins](#). ¡Lee esta entrevista y conoce cómo llegó hasta aquí!

Nos gustaría comenzar la entrevista conociéndote un poco mejor, cuéntanos más sobre ti y tu trayectoria. ¿Cómo decidiste ser astrofísica?

La curiosidad por la astronomía empezó relativamente pronto, en torno a los 10 u 11 años. Supongo que siempre tuve interés por saber cómo funcionaban las cosas y la naturaleza, pero en concreto recuerdo darle vueltas a por qué brillaban las estrellas. ¿Cuál era el mecanismo exacto? Con 12 años les pedí a mis padres que me apuntasen a un curso de astronomía para aficionados y desde entonces mi interés no hizo más que crecer. Mi trabajo de fin de bachillerato fue una recopilación bibliográfica sobre evolución estelar, y luego empecé a estudiar Ciencias Físicas, hice la especialidad y el Máster en Astrofísica, y luego vino el doctorado.

En la actualidad trabajas junto a un equipo en la visualización, selección y análisis de datos para la web de recursos del coronavirus de la universidad estadounidense Johns Hopkins. Este mapa se convirtió desde el principio en una de las mayores fuentes de referencia sobre la evolución de la pandemia. ¿Cómo estás viviendo esta experiencia?

Ha sido una montaña rusa, desde luego. Cuando me uní al proyecto a principios de marzo de 2020, el mapa empezaba a salir en medios de comunicación porque la pandemia (que aún no era tal) empezaba a tomar fuerza en Europa. El equipo de la Universidad, que tiene una importante escuela de medicina y salud pública, pensó que era necesario dar contexto a lo que estaba pasando y decidieron empezar una página web para complementar el mapa. Fue entonces cuando me contactaron para crear “unas pocas gráficas usando datos del COVID-19”. La pandemia se desbocó y la necesidad de informar no dejó de crecer, así que dejamos un poco de lado nuestro trabajo habitual y nos empezamos a centrar en este proyecto.

La época de primavera y verano de 2020 fue interesante y dura a la vez, trabajando muchas horas y muchas noches. Además, empezamos a trabajar en remoto (aún seguimos así) y yo tenía una niña de 6 meses en casa con las guarderías cerradas y mi marido también trabajando en casa, en una casa pequeña: ¡una locura! En algún momento un medio de comunicación español contactó a la Universidad para buscar una entrevista, y claro, me llamaron a mi inmediatamente. Hice algunas entrevistas para medios de comunicación, lo cual fue muy satisfactorio, no solo por el reconocimiento a la labor que estábamos haciendo, sino por descubrir el interés que ha levantado el uso de datos para la toma de decisiones en situaciones de crisis. Ha sido un año de aprender mucho y adaptarse, lleno de momentos de angustia y tristeza, pero también, y me considero muy afortunada por esto, de oportunidades.

¿Cómo te encuentras tras más de un año poniendo cifras a la expansión del virus?

Viendo con un poco de angustia cómo aparecen nuevas variantes del virus mientras los números de vacunados no aumentan todo lo rápido que deberían, y con un poco de indignación por cómo se está tratando a nivel internacional la fabricación y distribución de vacunas. A nivel personal, creo que he crecido y aprendido mucho, y estoy agradecida por ello.

¿Cual ha sido el mayor reto al que te has enfrentado con este proyecto?

A nivel técnico el mayor reto ha sido la falta de estándares en los datos.

Cada país, o cada región dentro de un mismo país, ha dado las medidas de la evolución de la pandemia de una forma ligeramente diferente, o de forma no totalmente clara. Eso ha añadido muchas complicaciones para intentar reconciliar las diferencias y hacer que los datos fuesen comparables entre distintas geografías.

A nivel personal, desde luego, la conciliación laboral y familiar ha sido lo más complicado. He hecho reuniones mientras daba el pecho, cambiaba pañales o intentaba dormir a mi hija, o con mi marido en la misma habitación en otra reunión simultáneamente, los dos con un ojo en la niña y el otro en el ordenador.

¿En qué punto del proyecto y de las investigaciones estás ahora? ¿Cuáles son tus próximos objetivos?

Ahora mismo hay dos frentes abiertos. A nivel internacional seguir la carrera por la vacunación es el objetivo: en algunos países por las dificultades para conseguir y distribuir vacunas, y en otros por la falta de confianza de parte de la población en las vacunas. A nivel de Estados Unidos estamos empezando a recopilar datos demográficos (edad, sexo, raza, etnicidad, etc.) para ver qué poblaciones se han visto más afectadas y a cuáles está llegando de forma desigual la vacunación.

¿Cómo ha sido tu experiencia como mujer en este sector? ¿Has notado alguna diferencia por ser mujer científica?

Una de las cosas que más ha llamado la atención, incluso internamente, es que nuestro equipo es mayoritariamente de mujeres, lo cual es muy sorprendente en este sector. Creo sinceramente que ha sido una de las claves para que el equipo haya funcionado tan bien. Antes os contaba que he tenido reuniones mientras daba el pecho, pero eso solo lo he podido hacer porque he podido decir tranquilamente que quitaba la cámara para hacerlo, y cuando la niña se ponía a llorar todas me decían que la enfocase y empezaban a decirle cosas para calmarla: ¡creció con este proyecto! Y nos hemos apoyado mucho las unas a las otras.

Antes de llegar a este equipo he tenido problemas por ello, y he sufrido las dificultades de intentar elevarlo y ser incapaz de navegar el sistema de obstáculos para hacerlo, terminando por desistir. Queda tanto camino por hacer... yo tiré, en parte, la toalla de la investigación pura por eso. Y como yo muchas otras, silenciosamente.

Creo que en la etapa educativa sí que estuvo libre de sesgos, aunque recuerdo algún comentario curioso al decir que quería estudiar físicas, pero el apoyo de mi familia y el ejemplo de mis hermanas mayores pesó siempre más, fui muy afortunada hasta entonces.

Háblanos de las referentes femeninas que has tenido. ¿Consideras que has tenido suficientes? ¿Quiénes han sido?

Mi referente femenina siempre ha sido mi madre, ella me transmitió la valentía y la confianza para perseguir lo que quisiera; el valor del esfuerzo y el sentido de la justicia social (mi padre ayudó también, claro). Por desgracia, cuando yo era adolescente, aún no había empezado la labor de rescatar del olvido el trabajo de las mujeres en la ciencia. Sin embargo, algo debió pasar en mi casa porque, tanto mis hermanas como mi hermano, hemos ido hacia ciencias, no sin obstáculos especiales para las chicas.

Pero también tengo muy claro que somos la excepción, así que no puede servir para justificar que no son necesarios los referentes, porque hubiera sido mucho más sencillo creerse que era posible de haberlos habido. Recuerdo cuando en 2012 se anunció el descubrimiento del bosón de Higgs en el CERN y vi que lo anunciaba una investigadora, Fabiola Gianotti, fue muy emocionante. O el Premio Nobel de Física en 2018 a Donna Strickland, después de más de medio siglo sin ver a ninguna mujer haciéndolo. Poco a poco se ven más mujeres en carreras de ciencias, pero el nuevo escollo llega cuando decides tener hijos, y ahí se abre la brecha.

Piensa en el momento de decidir a qué te querías dedicar. ¿Crees que tu elección estuvo libre de sesgos?

Creo que en la etapa educativa sí que estuvo libre de sesgos, aunque recuerdo algún comentario curioso al decir que quería estudiar físicas, pero el apoyo de mi familia y el ejemplo de mis hermanas mayores pesó siempre más, fui muy afortunada hasta entonces. Al entrar en el mundo laboral estuvo definitivamente sesgada, porque para entonces ya había luchado batallas que no tendrían que haber sucedido, y que obviamente te dejan marcada.

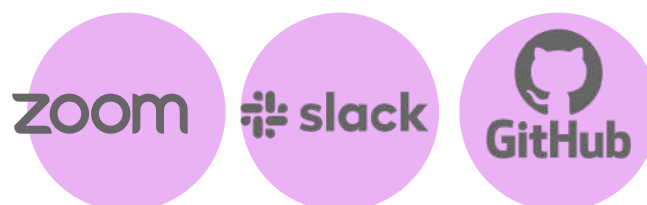
Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieran dedicarse a la ciencia.

No dudes nunca de tu cerebro y de tu capacidad. Si has llegado hasta aquí significa que puedes seguir. Rodéate siempre que puedas de compañeras, confía en ellas y apóyalas: es la clave para no salir tan mal herida cuando alguna tenga problemas.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Optimismo y confianza en mí misma. Creo que siempre me ha ayudado a enfocar todo positivamente y ser más valiente, para hacer las cosas con más decisión, ilusión, y que salgan mejor.

Los imprescindibles de su día a día





Elena Ceballos



[Elena IMOS](#)



[Elena Ceballos Romero](#)



www2.whoi.edu/staff/mceballosromero



Física especializada en detectores nucleares, hoy [Elena Ceballos Romero](#) trabaja junto a la [NASA](#) en dos proyectos cuyos protagonistas son los océanos. ¡Descubre más sobre ella y su trabajo!

¿De qué trata el programa EXPORTS y el proyecto OTZ (Ocean Twilight Zone) en el que trabajas junto a la NASA? ¿Cuál es tu papel en esta aventura?

Los océanos son los pulmones de la Tierra: en la superficie captan dióxido de carbono sobrante de la atmósfera, donde el fitoplancton usa la luz del sol para transformarlo en materia orgánica que se hunde hacia el fondo marino por efecto de la gravedad. Gran parte de esta materia orgánica es destruida en la zona crepuscular del océano (twilight zone en inglés), la zona en la que no penetra la luz, que se extiende entre 200 y 1000 metros de profundidad. No obstante, cierta cantidad de materia orgánica sobrevive en su camino hacia el fondo del océano y logra hundirse por debajo de los 1000 metros, donde queda secuestrada en escalas de tiempo que van de meses a milenios, lo que ayuda a regular el clima de la Tierra.

Cuantificar el carbono que se hunde desde la superficial oceánica al océano profundo es muy importante para entender la actual capacidad de los océanos como pulmones en la Tierra, estimar cómo será el día de mañana, cuando haya otras condiciones en la tierra, como mayores niveles de dióxido de carbono en la atmósfera, y predecir el clima futuro.

El programa EXPORTS pretende ser capaz de predecir el carbono que se almacena en el océano profundo a partir de datos medidos con satélites que la NASA tiene en funcionamiento. Hoy en día, estos satélites miden la temperatura superficial de los océanos y su color, a partir del cual se estima la cantidad de fitoplancton que florece al llegar la primavera y la cantidad de materia orgánica que este fitoplancton produce. Pero no somos capaces de estimar la cantidad de carbono que se hunde desde la superficie al océano profundo y queda almacenado a partir de estos datos. Para ello, primero es necesario entender perfectamente cómo se comportan los océanos ahora y cómo ocurren los procesos involucrados en el secuestro de carbono en el océano profundo. Por ello, la NASA ha financiado el proyecto EXPORTS, que ha incluido dos grandes campañas oceanográficas para que fuéramos a medir lo que estaba ocurriendo en el océano.

Por otro lado, el proyecto OTZ (Ocean Twilight Zone), liderado por la Woods Hole Oceanographic Institution – WHOI (Massachusetts, Estados Unidos) se centra en desentrañar todos los misterios de la zona crepuscular del océano. Esta zona es la región más vasta del océano y supone el 60% de la superficie del planeta. Alberga la mayor cantidad de fauna del planeta y es una importante fuente de alimento para muchos animales marinos, incluidas especies pesqueras muy importantes. También juega un papel importante, aunque poco estudiado, en la extracción de carbono de la atmósfera. Sin embargo, como esta zona está en completa penumbra, es la zona más inexplorada del planeta. Apenas tenemos conocimiento de las criaturas que la habitan y los procesos que tienen lugar en ella. El proyecto OTZ tiene como objetivo obtener información detallada sobre el funcionamiento interno de la zona crepuscular para ayudar a los líderes gubernamentales y a los legisladores a desarrollar estrategias basadas en la ciencia para protegerla sin dejar de aprovechar sus recursos.

Mi papel en esta aventura consiste en cuantificar de manera muy precisa el carbono que almacenan los océanos. Obtener estas cifras con exactitud es tremendamente complicado por la gran cantidad de procesos involucrados en el secuestro de carbono. Cuando se habla del efecto global que tiene el océano moviendo dióxido de carbono en la atmósfera, los números bailan entre 5000 millones de toneladas hasta los 21 millones de toneladas de carbono anuales, lo cual es una incertidumbre enorme. Yo me dedico a reducir la incertidumbre de estos números, a estimar con más exactitud el carbono que se hunde dentro del océano.

Explícanos cómo fue el proceso para conseguir entrar en el equipo de investigación.

Estudié la carrera de Física y me especialicé en detectores nucleares durante el máster. Después decidí dar el salto a la Física aplicada a los océanos como proyecto para mi tesis de Doctorado. El salto al mundo de la oceanografía supuso un cambio muy grande con respecto a mi formación previa, por lo que mi tesis fue bastante larga: duró seis años. Como fue un proceso tan largo aproveché para hacer varias estancias de investigación en el extranjero, siendo la última de ellas en Estados Unidos, en el WHOI. Desarrollé una muy buena relación, tanto profesional como personal, con mi supervisor, el prestigioso químico marino Ken Buesseler y uno de los científicos líderes de EXPORTS y OTZ. Fue él quien me propuso formar parte de los equipos de investigación de estos proyectos como investigadora postdoctoral. Me pareció una magnífica idea y escribí varios proyectos de investigación para solicitar financiación para mi participación. Conseguí financiación de Estados Unidos y de la Comisión Europea para realizar una investigación de 4 años de duración sobre la zona crepuscular del océano, que comenzó el pasado mes de mayo con la recogida de muestras durante la campaña oceanográfica financiada por la NASA.

¿Cómo puede ayudar este proyecto a luchar contra la crisis climática?

El conocimiento siempre es poder, aun cuando las aplicaciones de nuevos estudios no sean siempre obvias o inmediatas.

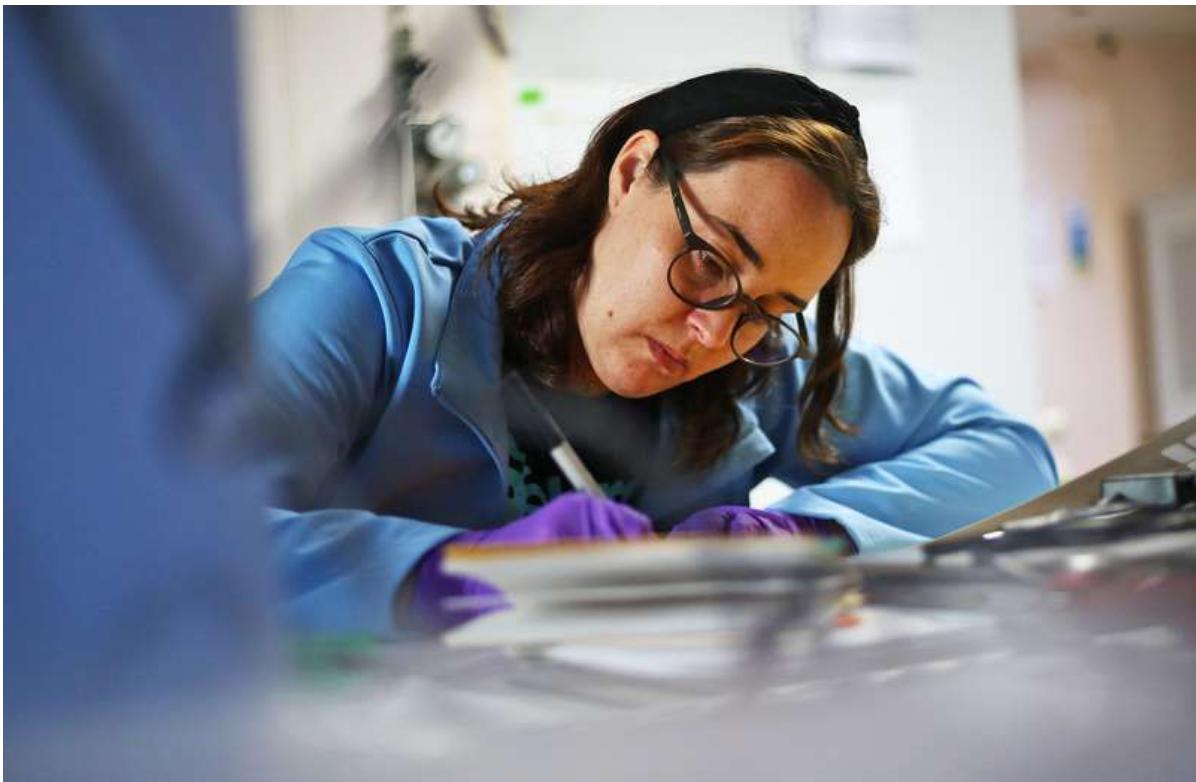
El problema de la crisis climática es muy complejo porque afecta al sistema terrestre de manera global, es decir, a una cadena de procesos muy grande. Por lo que su lucha debe ser también compleja, en el sentido que debe aunar fuerzas desde muchas disciplinas y perspectivas diferentes. Los océanos son un agente crucial en el ciclo global del carbono y el clima terrestre y, por tanto, en la crisis climática. Cuanto mejor sea nuestro conocimiento del funcionamiento de los océanos, mejor serán las soluciones que podamos plantear para la lucha y mitigación de la crisis climática y para el desarrollo de estrategias de futuro sostenibles.

Como ya sabemos, el calentamiento global que ha desatado la actual crisis climática se debe a los niveles de dióxido de carbono tan altos que hay en la atmósfera, resultado de las emisiones humanas.

Actualmente, se contemplan varias estrategias para la mitigación del cambio climático. Una de ellas es utilizar el poder de los océanos como sumidero de carbono para intentar remover el dióxido de carbono que sobra de la atmósfera. Para ello, se necesitaría que los océanos retiren cerca de 20000 millones de toneladas de carbono anuales de la atmósfera. Pero hay que tener en cuenta que los océanos son sumidero de forma natural. Es decir, forzar su capacidad de secuestrar carbono tiene consecuencias negativas para ellos: las masas de agua se están estratificando, lo cual afecta a la distribución de nutrientes y las cadenas tróficas marinas y limita la producción de materia orgánica por el fitoplancton; y se están acidificando (es decir, están reduciendo su pH, tendiendo a ácido), y lo vemos, por ejemplo, en la decoloración de los corales. También está el problema del deshielo de los polos, donde esa agua dulce, que no salada, entra al océano en cantidades muy grandes pudiendo llegar a revertir las corrientes marinas, que son las que rigen el clima en la Tierra. No sabemos hasta qué punto podemos explotar esta capacidad de sumidero de los océanos sin que se revierta el proceso y puedan empezar a expulsar el carbono que tienen acumulado. Los proyectos EXPORTS y OTZ esperan arrojar luz sobre estas cuestiones para desarrollar estrategias de lucha contra la crisis climática que no pongan en mayor peligro ecosistemas tan preciados y cruciales para la vida en la Tierra tal y como la conocemos.

¿Crees que en un futuro cercano podremos ver no solo una mayor concienciación si no también cambios reales para conseguir parar la crisis climática?

Que estamos en el buen camino para conseguir una mayor concienciación estoy convencida y me siento muy optimista. También creo que a lo largo de esta década veremos iniciativas gubernamentales para proteger más y mejor los ecosistemas oceánicos. Pero que vayamos a ver cambios reales para conseguir para la crisis climática es algo que, lamentablemente, no creo que vaya a ocurrir. La ciencia lleva advirtiendo desde los años 70 de los efectos del cambio climático y nos hemos dejado llevar a los niveles actuales. Ya hay conocimiento suficiente que se puede utilizar para tomar decisiones drásticas, pero justificadas, para frenar la crisis climática y se están ignorando. La ciencia llega a tiempo, pero no llega a tiempo el uso que se hace de ella porque la gente que tiene en sus manos el poder para tomar estas grandes decisiones no está por la labor. Ha cambiado el discurso, pero no las acciones. Es por ello por lo que tengo una visión muy pesimista al respecto.



Con todo mi dolor, he llegado a la conclusión de que cuanto más estudiemos y más investiguemos, vamos a conseguir muchos avances que beneficiará a ciertas personas en los sitios donde dependen más del océano, pero a nivel global lo único que vamos a hacer es que sea más doloroso lo que va a ocurrir de manera inevitable: la destrucción de la vida en la tierra tal y como la conocemos. Los procesos que se han desatado con la crisis climática ya son imparables. A lo mejor que podemos aspirar es a no empeorar más la situación frenando la emisión de dióxido de carbono de manera continuada y lidiando con el que ya tenemos en la atmósfera. Si seguimos en esta dinámica, lo pondremos todo en peligro.

La conservación de los océanos y la lucha contra el cambio climático son dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles de las Naciones Unidas. ¿Qué soluciones crees que se pueden plantear para solucionar estos retos?

Creo que las vías son la protección y la investigación de lo que conocemos y de lo que sabemos que desconocemos. Está previsto que la actividad humana en el océano aumente en los próximos años. El impacto del aumento de la actividad humana en los ecosistemas marinos que ya están comprometidos por la contaminación, la sobrepesca y el cambio climático, hace que la necesidad de una gestión sostenible sea crucial.

La actitud que tomemos como sociedad frente a este desafío marcará el rumbo de las próximas décadas en los ámbitos ecológicos, económicos, sociales y regulatorios. El desarrollo de estrategias efectivas de mitigación solo emergerá de una sociedad con acceso a información precisa y transparente. Nuestra labor como científicos debe pasar, por tanto, por investigar los ecosistemas marinos y concienciar a la sociedad acerca del papel imprescindible de nuestros océanos en un futuro sostenible a largo plazo. Creo que solo así lograremos el impulso de políticas de protección.

Cuéntanos cuáles son tus próximos proyectos.

Del proyecto EXPORTS aún nos queda por delante llevar a cabo el procesamiento de los datos que recogimos en el mes de mayo, su análisis y preparación para publicación y difusión. Esto me mantendrá ocupada unos meses. Por otro lado, durante los próximos cuatro años voy a estar centrada en el proyecto Ocean Twilight Zone (OTZ) de WHOI, donde estamos desarrollando un nuevo aparato de medida para recoger el material orgánico que se hunde y fotografiarlo al mismo tiempo. Dentro del proyecto OTZ yo voy a dirigir un estudio financiado por la Comisión europea llamado IMOS: IMaging Ocean Sinkers for evaluating carbon export fluxes, que tiene como objetivo cuantificar el carbono que se hunde en el océano de manera precisa a partir de imágenes de partículas microscópicas. Como parte de esta investigación habrá múltiples campañas oceanográficas y esperamos obtener muchos datos interesantes que generarán trabajo para varios años. Además, sigo teniendo contacto con la Universidad de Sevilla, con la que sigo colaborando y con la que voy a comenzar un proyecto muy interesante sobre el estudio del secuestro de carbono en el Océano Ártico. Por último, tengo en mente muchas actividades de divulgación que me gustaría llevar a cabo, especialmente en el campo de fomentar y visibilizar el papel de la mujer y la niña en la ciencia.

¿Cómo ves el sector de la investigación en España? ¿Te planteas volver en algún momento a desarrollar tu carrera aquí?

La investigación en España la veo muy mal. El sistema establecido no funciona. Hay poca financiación estatal y poco incentivo para dedicarse a la carrera investigadora. Es difícil sacar proyectos adelante y, sobre todo, hacer crecer los grupos de investigación por la falta de recursos.

El personal investigador más joven tiene unas condiciones muy precarias a nivel salarial y unas posibilidades de estabilización prácticamente nulas si no se marchan unos años al extranjero. No hay una carrera investigadora definida. Además, la mayor parte de la investigación se lleva a cabo en las universidades, donde también tienes que dedicarte a la docencia y lidiar con una gran cantidad de burocracia, lo cual afecta negativamente a la productividad investigadora. En definitiva, el sistema español exige mucho y da poco.

Jamás pensé que trabajaría en un proyecto de la NASA. De pequeña quería ser astronauta, me fascinaba la idea de las aventuras de explorar el universo, por lo que crecí admirando a la NASA y toda su labor. Cuando la NASA decidió estudiar el océano y me surgió la posibilidad de formar parte del proyecto, ¡no podía creérmelo!

Moraleja: hay que soñar grande, aunque a veces dé miedo.

No obstante, yo me planteo volver a España y aspiro a desarrollar el resto de mi carrera allí. La financiación que tengo de la Comisión Europea, una beca llamada Marie Curie, tiene retorno a Europa y yo elegí volver a la Universidad de Sevilla, donde me han prometido estabilizarme tras mi vuelta. Por tanto, volver a España vuelvo, en 2024. Me siento optimista acerca de las opciones de futuro que se me puedan abrir tras haber pasado tantos años investigando en el extranjero. Pero soy consciente de que investigar en Estados Unidos es jugar en primera división por la gran cantidad de dinero que se destina aquí para ello. Si en España hubiera la mitad de financiación que hay en Estados Unidos, seríamos completamente pioneros en todo, ya que con la poca inversión que hay, los problemas burocráticos y todas las trabas que nos ponen hay una ciencia muy buena.

En estos años voy a aprender cosas maravillosas, establecer nuevos contactos y madurar como investigadora. Volveré con toda mi ilusión con la esperanza de poder devolver a España todo lo invertido en mí, pero si al llegar no tengo medios para hacer crecer mi investigación y formar mi grupo, voy a competir siempre a un nivel muy bajo por culpa de la falta de financiación económica.

Háblanos de las referentes femeninas que has tenido. ¿Consideras que has tenido suficientes? ¿Quiénes han sido?

En mi caso creo que he tenido las suficientes, puesto que mi carrera como mujer en la ciencia se ha desarrollado muy bien hasta el momento.

A nivel personal, mis grandes referentes siempre han sido mi madre y mi tía, por motivos muy distintos. Mi madre no pudo estudiar por sus circunstancias familiares, pero es una persona con múltiples talentos que podría haber llegado a donde quisiera si le hubieran tocado otros tiempos. Siempre me educó en el feminismo, haciéndome ver la valía de mis aportaciones, animándome en cada paso de mi carrera y transmitiéndome lo importante de trabajar duro para conseguir mis objetivos y labrar mi independencia. Solo como mujer independiente puedes elegir libremente la compañía en tu vida. Mi tía, por el contrario, es la persona más estudiada que conozco. Es admirable, un ejemplo de mujer culta e inteligente a la que me fascinaba escuchar de pequeña y me sigue fascinando de mayor.

Profesionalmente, mis grandes referentes han sido mi profesora de Física de Bachiller, que me dejaba con la boca abierta en clase y me inspiró a estudiar Física para ser como ella, y mi supervisora de tesis, que me transmitió su entusiasmo y su respeto por la ciencia.

Me siento muy afortunada por las grandes mujeres con las que me he cruzado en mi vida y han inspirado mis pasos, creo que mi proyección ha sido muy buena gracias a ellas.

Piensa en el momento de decidir a qué te querías dedicar. ¿Imaginaste que ibas a trabajar en un proyecto de la NASA?

Jamás pensé que trabajaría en un proyecto de la NASA. De pequeña quería ser astronauta, me fascinaba la idea de las aventuras de explorar el universo, por lo que crecí admirando a la NASA y toda su labor. Cuando la NASA decidió estudiar el océano y me surgió la posibilidad de formar parte del proyecto, ¡no podía creérmelo!

Moraleja: hay que soñar grande, aunque a veces dé miedo.

Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieren ser investigadoras.

Jamás dudes de tu capacidad. Hay días en los que la sociedad te hará sentir que ese no es tu camino y otros en los que tus miedos e inseguridades te harán dudar de tu valía. En esos días: sé valiente y ahuyenta tus dudas; sé amable contigo misma y dale valor a tus ideas y a todo lo que puedes aportar; sé consciente de que siempre hay mucho por aprender, pero también de todo lo que ya sabes. Vive el momento y disfruta de lo que haces, los frutos de tu esfuerzo llegarán tarde o temprano.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Un adjetivo: versátil. Creo que es el adjetivo que mejor me define desde pequeña, tanto por mi manera de ser como por las experiencias que he tenido en la vida. Debido al trabajo de mi padre me mudé varias veces de ciudad siendo pequeña. De mayor, también me he mudado muchas veces por mi trabajo. Por lo que he sido la chica nueva en muchos escenarios distintos. La capacidad de adaptarse a nuevos ambientes y disfrutar de ellos me ha resultado muy útil tanto en mi carrera profesional como en el ámbito personal. Observa tu alrededor e intenta acoplarte a él lo más rápido y mejor posible.

Los imprescindibles de su día a día





Ana Medina



[anamdgr / genengineSL](#)



[Ana Medina / genengine](#)



<https://genengine.es/>



Ana Medina García es bioinformática y la cofundadora y CEO de Genengine, un proyecto para acelerar el diagnóstico de enfermedades raras. ¡Descubre cómo llega a crear esta startup!

Hola Ana. Cuéntanos, ¿cómo llega una malagueña a decantarse por la Bioinformática? ¿Tenías claro lo que querías estudiar a los 18 años?

Bueno, soy malagueña de “adopción”, ya que llevo casi 10 años viviendo en Málaga pero nací en Cádiz y me crié en Córdoba. No cabe duda que andaluza sí soy. La verdad es que cuando tenía 18 años no tenía nada claro lo que quería estudiar, estaba hecha un lío.

Terminé mis estudios de bachillerato con muchas dudas sobre mis futuros pasos y, aunque sabía que serían en la rama de las ciencias, no me fue nada fácil elegir mi camino. En ese momento, casi por descarte de otras opciones y con falta de información, elegí estudiar la Licenciatura de Biología en la Universidad de Granada. Durante dos años estuve estudiando esta carrera pero no resultó como esperaba y no estaba motivada ni convencida. Dejé la carrera y volví a Córdoba a pensar mejor sobre qué me gustaba y qué quería hacer y, en ese tiempo, me examiné de la otra rama de bachillerato de ciencias, la tecnológica, para ampliar mis posibilidades, y también avancé en mis estudios de inglés.

Mientras intentaba decidir mi futuro, tuve la gran suerte de que justo en ese año apareció una nueva carrera llamada Ingeniería de la Salud, de las Universidades de Málaga y Sevilla de forma conjunta a través del campus [Andalucía Tech](#). La carrera tenía tres especialidades, Ingeniería biomédica, Bioinformática e Informática Clínica, y a mí me atraía mucho la primera de ellas. Fue durante la carrera cuando descubrí que la informática y yo no nos llevábamos tan mal como yo creía, y que la Bioinformática era lo que realmente me gustaba hacer; nunca antes me lo había planteado.

Eres cofundadora y CEO de Genengine, una empresa dedicada al diseño y desarrollo de soluciones de apoyo a la decisión en genética clínica. ¿Cómo surge la idea de montar Genengine?

Se alinearon los astros. Yo empecé formando parte del proyecto emprendedor de un compañero de la carrera, con el que conseguimos entrar en el programa de aceleración de startups [Andalucía Open Future](#). Pero cuando llevábamos sólo cuatro meses del programa, este compañero decidió cerrar ese proyecto. Entonces, los directores y mentores del centro donde estábamos alojados me dieron la oportunidad de poner en marcha mis propias ideas y convertirme en la líder de mi propio proyecto aprovechando la oportunidad de contar con su apoyo. En ese momento mi hermano se unió a mí y empezamos a dar forma a Genengine.

La idea surgió de unir los conocimientos que tenía mi hermano en Inteligencia Artificial e ingeniería del conocimiento, mis conocimientos y experiencia en bioinformática y genética y, lo más importante, una necesidad identificada gracias a la cercanía en la familia de médicos especialistas neurólogos. Se trataba del tiempo que estos médicos tenían que invertir en investigar los casos más difíciles con los que se encontraban, pacientes con enfermedades de base genética para los que les era muy difícil decidir, en base a los síntomas y signos, qué análisis genético sería el más adecuado para alcanzar su diagnóstico.

Esto llevaba en muchas ocasiones a largas búsquedas en numerosas bases de datos y en la bibliografía para, en colaboración con los genetistas, poder establecer los genes candidatos para el diagnóstico. Mi hermano y yo nos dimos cuenta de que podíamos facilitar y agilizar estos procesos de toma de decisiones aplicando la tecnología.

Acortar los tiempos de diagnóstico supone por lo tanto un enorme beneficio para los pacientes y sus familias. Debemos tener en cuenta que un gran porcentaje de estas enfermedades se manifiestan en edad pediátrica. El diagnóstico precoz es esencial porque puede haber tratamiento, o bien medidas terapéuticas que prevengan o retrasen la aparición de los síntomas.

Con Genengine facilitáis diagnósticos y abordajes terapéuticos complejos encaminados a una medicina más personalizada y precisa para los servicios de salud. ¿Qué beneficios trae consigo acortar los tiempos de diagnóstico?

Según datos de FEDER (Federación Española de Enfermedades Raras), actualmente, los pacientes con enfermedades poco frecuentes esperan un tiempo medio de 5 años para obtener su diagnóstico. En un 20% de los casos transcurren 10 o más años. En este período de demora del diagnóstico los pacientes sufren en muchos casos un agravamiento de la enfermedad, reciben tratamientos inadecuados o incluso no reciben ningún apoyo ni tratamiento. Además, un 50% obtienen al menos un diagnóstico erróneo, dando lugar a un abordaje equivocado que provoca en muchas ocasiones un empeoramiento en su situación. Creo que no podemos imaginar lo que supone esa incertidumbre, la falta de información sobre su enfermedad y su futuro, además de las dificultades administrativas que implica no estar diagnosticados de ninguna enfermedad, aunque puedan sufrir múltiples síntomas incapacitantes o que afecten el desarrollo de su vida normal.

Pero el beneficio de acortar los tiempos de diagnóstico no es sólo para los pacientes; numerosos estudios evidencian el elevado impacto socioeconómico del retraso diagnóstico, no sólo para las familias afectadas sino también para los servicios de salud, suponiendo pérdidas de miles de millones en los sistemas sanitarios de muchos países. Mejorar la eficiencia del proceso diagnóstico supone ahorrar muchas consultas, pruebas innecesarias y tiempo empleado por los clínicos.

Sólo en España hay más de 3 millones de personas que padecen una enfermedad rara y se tarda una media de 5 años en diagnosticar a un paciente desde la aparición de los primeros síntomas. Desde que lanzasteis en 2018 la aplicación, ¿cuántos casos de éxito se han reportado?

Nuestro proyecto empezó en 2018 y durante dos años la actividad de la empresa se ha centrado en el desarrollo de nuestra solución RDengine para optimizar el diagnóstico de pacientes con enfermedades raras. En este proceso hemos seguido un riguroso plan de validación, con el apoyo de especialistas de distintas áreas, que han probado la precisión de la herramienta con casos reales, así como han evaluado la experiencia de usuario. En el último año, y con la complicación de la crisis sanitaria, hemos podido realizar una validación con casos retrospectivos del sistema público de salud que ha resultado en muy elevados valores de precisión y de ahorro de tiempo y costes. Gracias a esta validación tan exitosa, tenemos acuerdos de implantación con hospitales de dos comunidades autónomas y la solución ya está en uso en una clínica especializada en medicina personalizada de Granada que ha reportado varios casos de éxito desde su implantación.

Actualmente estamos embarcados en el proyecto más bonito hasta la fecha, colaboramos con la [Asociación Objetivo Diagnóstico](#) y médicos especialistas para alcanzar, con la ayuda de RDengine, el diagnóstico de personas que llevan un largo camino de incertidumbre y desesperación sin conocer su diagnóstico.

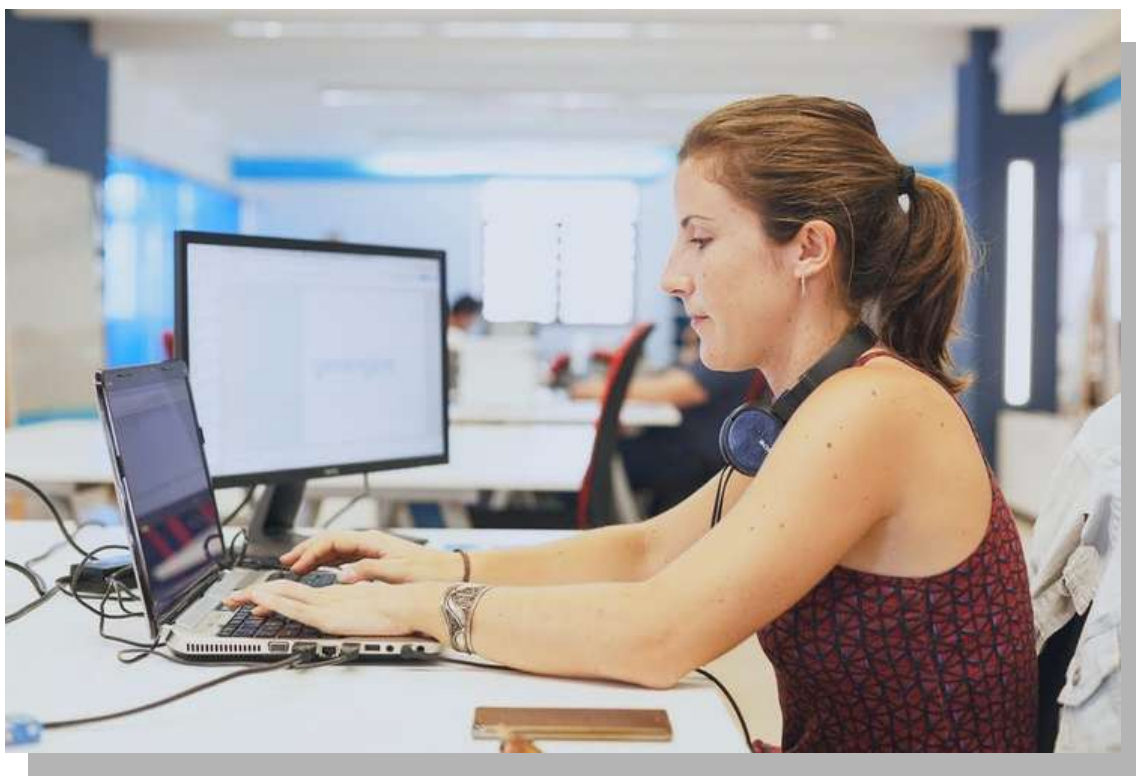
Y tenemos la gran suerte de contar con el enorme esfuerzo desinteresado de Pedro Hidalgo, un profesor de Algeciras que, para aumentar la visibilidad de la asociación y recaudar fondos para el proyecto, está realizando un reto solidario llamado Objetivo Santiago. El reto consiste en hacer el camino de Santiago desde Algeciras, unos 1300 km divididos en 52 etapas a pie. ¡Esperamos que este proyecto se traduzca en muchos casos de éxito!

¿Qué supone la tecnología para Genengine?

Genengine es una empresa de investigación, desarrollo e innovación basada en la tecnología, es el pilar fundamental de nuestra actividad.

¿Dónde te gustaría ver a Genengine en 10 años?

Me gustaría ver nuestras soluciones implantadas en los servicios de salud de nuestro país y de otros países, digitalizando y mejorando la eficiencia de los procesos sanitarios con implicación genético-clínica, tanto en el área de enfermedades raras como en oncología, nuestra segunda línea de desarrollo.



También me encantaría participar en proyectos colaborativos con entidades y asociaciones que llevaran la innovación sanitaria a países más desfavorecidos. Mi ilusión es conseguir un verdadero impacto social con lo que hacemos.

Háblanos de las referentes femeninas que has tenido. ¿Consideras que has tenido suficientes? ¿Quiénes han sido?

Considero que he tenido muy pocas referentes femeninas, sobre todo cuando era una niña. Al crecer sí que he podido descubrir algunas referentes en el campo científico-técnico durante el desarrollo de mi carrera y, posteriormente, en el ámbito emprendedor. Aún así, mi mayor referente femenina, sin duda, es mi madre, que tiene una larga carrera profesional y emprendedora que admiro.

Piensa en el momento de decidir a qué te querías dedicar. ¿Crees que tu elección estuvo libre de sesgos?

En mi caso creo que sí estuvo libre de sesgos. Mi educación, tanto familiar como escolar me permitió esa visión y esa libertad. Tuve esa suerte, y espero que muy pronto esto pueda ser así para tod@s.

Si no hubieras elegido bioinformática, ¿por qué te hubieras decantado?

Prácticamente la bioinformática me encontró cuando yo estaba un poco perdida intentando averiguar a qué quería dedicarme, así que me cuesta mucho saber cuál habría sido mi segunda opción. Mirando atrás, me habría servido mucho tener algún contacto con la informática anterior a mi carrera, para descubrir que me gustaba y se me daba bien. Entonces quizás mis opciones habrían sido el desarrollo de software o ingeniería web, pero también podrían haber sido cosas más alejadas de esta rama y que también me gustan, como el diseño gráfico o incluso la fisioterapia deportiva.

Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieren emprender.

Si crees en tu idea, si conoces a otra gente que también cree en ella, debes intentarlo. Creo que es el mejor momento.

Ahora existen muchos mecanismos y organizaciones que fomentan y apoyan el emprendimiento, así como una enorme comunidad de inversores expertos en visualizar el potencial de los proyectos y dispuestos a invertir en ellos. Siempre será algo positivo en tu carrera laboral y en tu currículum haber sido valiente para emprender un proyecto y haber sido capaz de liderarlo; ese proceso es como el máster más intensivo que puedas imaginar.

Desde mi punto de vista, emprender con muy poca o ninguna experiencia en el mercado laboral, como es mi caso, supone un hándicap adicional, aunque también puede darte un punto de frescura y atrevimiento en tus ideas que aporte valor añadido. Para mí, ha sido clave rodearme de personas con más experiencia que yo y aprender de ellas, y seguiré haciéndolo siempre que pueda.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Soy analítica, concienzuda, tranquila y sincera.

Los imprescindibles de su día a día





Andrea G. Rodríguez



[agarcod](#)



[Andrea G. Rodríguez](#)



www.agarcod.com



Especializada en Seguridad, Inteligencia y Estudios Estratégicos, Andrea García Rodríguez investiga actualmente sobre el uso de las tecnologías emergentes para mejorar la gobernanza urbana. ¡Déjate inspirar con su trayectoria!

Cuéntanos, ¿cómo llegaste a CIDOB (Barcelona Centre for International Affairs)? ¿En que se centra tu investigación de las tecnologías emergentes y disruptivas?

Recuerdo que cuando se declaró el estado de alarma yo vivía en República Checa. Las cosas se ponían “feas” y decidí hacer una mudanza exprés a Madrid. Desafortunadamente, el confinamiento se alargó más de lo previsto y después de tanto tiempo no tenía sentido volver a Praga. Mientras tanto un seguidor en Twitter me “etiquetó” en un tweet de CIDOB en el que se ofertaba una vacante para investigación en Barcelona y apliqué. Con toda la incertidumbre pandémica entendí que me quedaría en España un tiempo. Había que mover ficha.

Cuando llegué a CIDOB comencé a trabajar en la pata digital del Programa Ciudades Globales. Barcelona es una de las ciudades más “transformadas” digitalmente y poder, desde mi papel como investigadora en un think tank, aprender de la ciudad y contribuir a una digitalización ética y más justa supuso un reto desde el principio.

En mis estudios me especialicé en ciberseguridad, pero siempre he entendido el entorno “cíber” como un campamento base desde el cual se desarrollan otras tecnologías con gran valor social y estratégico. Terminé mi paso por la universidad con un estudio sobre el impacto estratégico de la computación y las comunicaciones cuánticas, pero también había “coqueteado” con la Inteligencia Artificial desde el punto de vista de la seguridad, la interacción humano-máquina, y la ética. En CIDOB me dedico a traducir los avances en estas tecnologías claves para que los poderes públicos y el público en general puedan entender su impacto y actuar conforme a ello, ya sea mediante la gobernanza, la regulación, o la adopción de medidas a título individual.

**¿En qué punto del proyecto y de la investigación estáis ahora?
¿Cuáles son tus próximos objetivos?**

El 1 de julio presentamos en CIDOB el Observatorio Global de Inteligencia Artificial Urbana, una iniciativa conjunta con los ayuntamientos de Barcelona, Londres, y Ámsterdam dentro de la Coalición de Ciudades por los Derechos Digitales. Me encargaré de la investigación del Observatorio desde donde trataremos de ofrecer un marco ético para la investigación del impacto de las diferentes soluciones de inteligencia artificial que utilizan las ciudades. Es un proyecto tremendamente necesario y útil: si todo el mundo habla de la IA ética es porque nadie está de acuerdo realmente de qué se trata. No hay consensos globales sobre lo que es, ni acuerdos generales de cómo desarrollar IA de manera ética o utilizarla. El Observatorio pretende reflexionar sobre ello y armonizar criterios. Pronto comenzaremos a investigar más profundamente sobre el impacto del reconocimiento facial en las ciudades y publicaremos un Atlas que será un lugar de referencia para saber qué se está haciendo en las ciudades.

Estudiaste el Grado en Relaciones Internacionales y después el Máster Internacional (IntM) en Seguridad, Inteligencia y Estudios Estratégicos. ¿Qué te hizo interesarte por este ámbito?

En Relaciones Internacionales aprendí que el mundo era mucho más complejo de lo que pensaba y que, por ello, las personas deberíamos dejar de ser unidisciplinares y abrazar la multidisciplinariedad.

Aprendí las dinámicas políticas, económicas, históricas, sociales y regulatorias de un mundo en marcha y ello me ayudó a salir con una noción general de qué es lo que está pasando de manera transversal. Apostar por un máster multidisciplinar, pero basado en tecnologías emergentes y disruptivas, me ayudó a ahondar en la transformación tecnológica del mundo y de la propia sociedad desde esa multidisciplinariedad. Además, fueron dos años viajando por Europa y empapándome de diferentes maneras de abordar lo tecnológico y de los diferentes retos que tiene la sociedad. Los retos a los que se enfrenta Polonia no son en nada parecidos a los que pude ver en Reino Unido y las iniciativas de cooperación y conflicto que surgen de ellos son igualmente diferentes. De hecho, fueron mis casi dos años y medio en Centroeuropa (casi dos en Praga y unos meses en Cracovia) los que me hicieron conocer la Iniciativa de los Tres Mares, que en materia digital tiene muchas lecciones trasladables a la franja Euromediterránea.



Eres parte del Comité del Foro Europeo de Ciberseguridad (CYBERSEC), ¿Qué se promueve desde esta organización? ¿Cuál es su objetivo?

Entré a formar parte del Foro Europeo de Ciberseguridad en 2020 y renové el mandato (que es anual) en marzo de 2021. El Foro tiene como misión trabajar por un ciberespacio abierto, libre, y seguro. Reúne dos veces al año a líderes políticos, de organizaciones internacionales, académicos, y empresas tecnológicas para discutir un tema de máxima actualidad desde la perspectiva de la defensa, las relaciones internacionales y la diplomacia y los negocios.

Este espacio de unión y de reflexión sirve de plataforma para conectar a autoridades y expertos, respetando la perspectiva multidisciplinar y transatlántica, y siempre deja espacio para la discusión del impacto de las tecnologías emergentes y disruptivas. Ello hace del Foro un espacio único y muy relevante.

Creo que poco a poco somos conscientes de los riesgos a los que estamos expuestos. Somos más celosos con nuestra privacidad, por ejemplo, pero aún queda mucho por hacer. Reclamar espacios privados en línea es un primer paso, pero no tenemos que quedarnos ahí.

Vas a impartir un curso llamado «Asia contra el cambio climático: ecología y tecnología», siguiendo esta línea. ¿Cómo crees que puede ayudarnos la tecnología con la crisis climática?

Es el segundo curso que imparto con Casa Asia y me hace mucha ilusión poder seguir poniendo temas sobre la mesa tan relevantes como el que vamos a tratar este verano. Es un hecho que el cambio climático existe y que va a transformar nuestras prioridades. La tecnología puede ser un aliado clave para reorganizar nuestras estructuras antes de que sea demasiado tarde, tomar mejores decisiones, y organizar los recursos de manera más eficiente.

No obstante, no nos podemos olvidar de que la tecnología también impacta negativamente sobre el medioambiente. Los centros de datos, la basura electrónica, los procesos de minado de componentes esenciales...

Has recibido premios como el CYBERSEC Young Leader en 2019 o el reconocimiento de Brussels Forum Young Professionals otorgado por el German Marshall Fund de los Estados Unidos que pretende identificar a los líderes del mañana, ¿Qué ha supuesto este tipo de reconocimiento para ti a nivel profesional y personal?

El premio de CYBERSEC Young Leader fue realmente una sorpresa.

Escribí un artículo para *European Cybersecurity Journal* sobre quantum y me premiaron. Para mí fue el inicio de todo. Después del premio, comencé a colaborar con think tanks centroeuropeos, participé en el proceso OTAN 2030, como parte del grupo asesor de jóvenes líderes encargándome del subgrupo de tecnologías emergentes, y después de ahí al Brussels Forum... Todos los reconocimientos que he obtenido desde entonces me han demostrado la necesidad de que haya perfiles multidisciplinares pensando y desarrollando tecnología. Me sigue dando algo de pena, no obstante, que todos hayan sido fuera de España. Creo que aún nos queda mucho por hacer.

Háblanos de las referentes femeninas que has tenido, ¿Consideras que has tenido suficientes?, ¿Quiénes han sido?

Siempre que pienso en referentes femeninas pienso, de una manera u otra, en mi madre. Pero para mí en el campo de la tecnología, una de las mujeres con las que he trabajado y que se ha convertido en un espejo donde mirarme es Izabela Albrycht. Ella dirige el Foro Europeo de Ciberseguridad y hasta hace muy poco el Instituto Kosciuszko, un think tank multidisciplinar donde investigan sobre tecnologías emergentes y ciberseguridad.

Esa fue mi primera parada en el mundo de la investigación y me encontré con un think tank tecnológico con muchas mujeres (jóvenes) y presidido por una que está, literalmente, en todo: en Davos, en OTAN, en DIGITAL EUROPE... También ha cofundado iniciativas como Women4Cyber y CYBERSEC, y ha conseguido hacerlo todo desde un país ultraconservador como es Polonia.

Impartes charlas, escribes para medios de comunicación y das entrevistas para divulgar sobre el uso responsable y ético de las tecnologías. ¿Qué conocimiento crees que tiene la ciudadanía sobre ello? ¿Sabemos realmente a que estamos expuestos?

Creo que poco a poco somos conscientes de los riesgos a los que estamos expuestos. Somos más celosos con nuestra privacidad, por ejemplo, pero aún queda mucho por hacer. Reclamar espacios privados en línea es un primer paso, pero no tenemos que quedarnos ahí. Creo que debemos crear espacios digitales justos donde no solamente sean privados por defecto (que no es generalmente el caso ahora mismo) sino donde se debata hasta qué punto queremos seguir avanzando tecnológicamente y cómo avanzar.

En el caso de la Inteligencia Artificial aún nos queda mucho por hacer. Si bien veo como una pequeña victoria que la palabra “privacidad” esté en boca de cada vez más personas no somos conscientes de lo que significa cuando va más allá de rechazar unas cookies o no compartir una fotografía de alguien sin su permiso. En el desarrollo y uso de la IA aún no tenemos normas lo suficientemente globales como para que haya una programación y uso ético por defecto. En las instituciones europeas va a comenzar a debatirse la propuesta de Ley de Inteligencia Artificial publicada en abril de 2021 pero hasta que se implemente aún pueden pasar un par de años. Mientras tanto, algunas empresas tienen directrices éticas y algunos gobiernos (sobre todo locales) empiezan a preocuparse por el tema—de ahí la creación de nuestro Observatorio.

Pero es un tema que se está dando de arriba a abajo con la participación de la sociedad mediante activistas pro-privacidad sobre todo, pero aún no ha llegado al público general. Que el mundo físico y el digital son cada vez más indistinguibles es tan real como el cambio climático. Si queremos una sociedad justa, el uso ético y responsable de las herramientas digitales deberían formar parte de la sobremesa y de los currículos escolares.

Un consejo para las niñas y mujeres que están leyendo esta entrevista y que, como tú, quieran ser investigadoras.

Cread comunidades multidisciplinares de conocimiento sobre lo digital y no dudéis en mandar e-mails a vuestros referentes. Apoyaos en otras mujeres en tecnología y moveos mucho. No es fácil, pero merece la pena.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

“Calma”. Me lo repito a diario. Mi cabeza es siempre un huracán de ideas y, por lo general, tengo poca paciencia conmigo misma. Es mi otro trabajo: aprender a parar, respirar y obligarme a tomarme las cosas con calma.

Los imprescindibles de su día a día





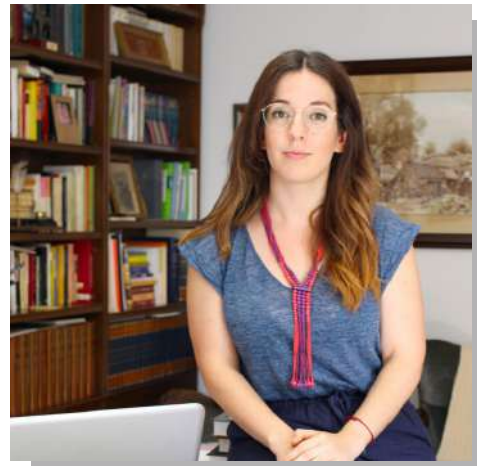
María Pérez



[María Pérez Ortiz](#)



www.mariaperezortiz.com



María Pérez Ortiz es informática con 10 años de experiencia implementando modelos de aprendizaje automático, con trabajo aplicado en salud y sostenibilidad ambiental. ¡Descubre su trabajo en el campo de la biomedicina!

¿Cuándo empezó a interesarte la investigación? ¿Fue tu primera opción al terminar la carrera?

La investigación empezó a interesarme en el último año de carrera cuando, buscando un proyecto de fin de grado, un profesor me sugirió un proyecto de investigación. No es que no estuviese interesada en la investigación antes, es que simplemente no sabía que fuese una opción. Al menos entonces, no se mencionaba durante la carrera qué salidas u opciones tenía una al terminar. Pero este proyecto me abrió un mundo maravilloso. Es curioso, siempre había estado interesada en la Inteligencia Artificial pero no sabía que tenía tanta aplicabilidad al mundo real y este fue también uno de mis descubrimientos durante este proyecto.

¿En qué estás trabajando actualmente con el departamento de Informática de la University College London en Reino Unido?

Mi investigación siempre ha estado compuesta de una parte más teórica y una más aplicada.

La parte teórica ahora mismo se centra en crear algoritmos de Inteligencia Artificial que tengan asociados, por así llamarlo, “un certificado de su rendimiento”, de tal forma que sepamos con alta probabilidad cómo de bien o mal lo va a hacer un algoritmo cuando se implemente y se ponga en funcionamiento en el mundo real. Creo que estos certificados del rendimiento de los algoritmos son muy necesarios para su legislación y sus aplicaciones en campos como la biomedicina.

En cuanto a mi investigación aplicada, me he centrado siempre en el abanico de aplicaciones de la Inteligencia Artificial al desarrollo sostenible (medicina, medioambiente y educación, principalmente). En el último año he estado desarrollando con mi equipo el primer programa de máster exactamente de esta temática (Inteligencia Artificial para el Desarrollo Sostenible). Este programa empezará en mi universidad el año que viene.

Como mujer en STEM hay que hacer un gran trabajo de deconstrucción de estas voces que te empujan en otras direcciones y esto no es nada fácil.

Durante los últimos tres años también he estado trabajando en un proyecto para crear un tutor educativo personalizado con Inteligencia Artificial. Es decir, el proyecto tiene como objetivo crear una plataforma online gratuita que te permita acceder a materiales educativos “libres”, en distintos idiomas y te ayude con tu aprendizaje con distintas herramientas que usan Inteligencia Artificial (por ejemplo, un sistema de recomendación, traducción automática, etc.).

Tu tesis doctoral recibió siete premios a nivel nacional y regional, entre ellos de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial, la Fundación BBVA o la Sociedad Científica Informática de España, destacándote como una de las investigadoras menores de 30 años más influyentes en informática de España. ¿Cómo es ver reconocido tu trabajo?

Mirándolo retrospectivamente, lo más importante de este reconocimiento es que te abre puertas a nuevas oportunidades (de aprendizaje, nuevos proyectos, nuevos colaboradores, etc.), lo que al mismo tiempo te abre a nuevas ideas, algo muy importante para los inicios en una carrera de investigación. Creo que estos premios son muy necesarios para impulsar la carrera de los jóvenes investigadores y visibilizar la investigación que se hace en España.

Trabajaste con un modelo para predecir la compatibilidad de un trasplante hepático en hospitales españoles. ¿Cómo fue empezar tu carrera con este proyecto?

Fue muy motivante empezar mi investigación con este proyecto y ver de tan cerca cómo se pueden aplicar estas técnicas en biomedicina. Es algo que no me podía ni siquiera imaginar cuando decidí estudiar informática. Normalmente una piensa en crear páginas web, bases de datos o videojuegos.

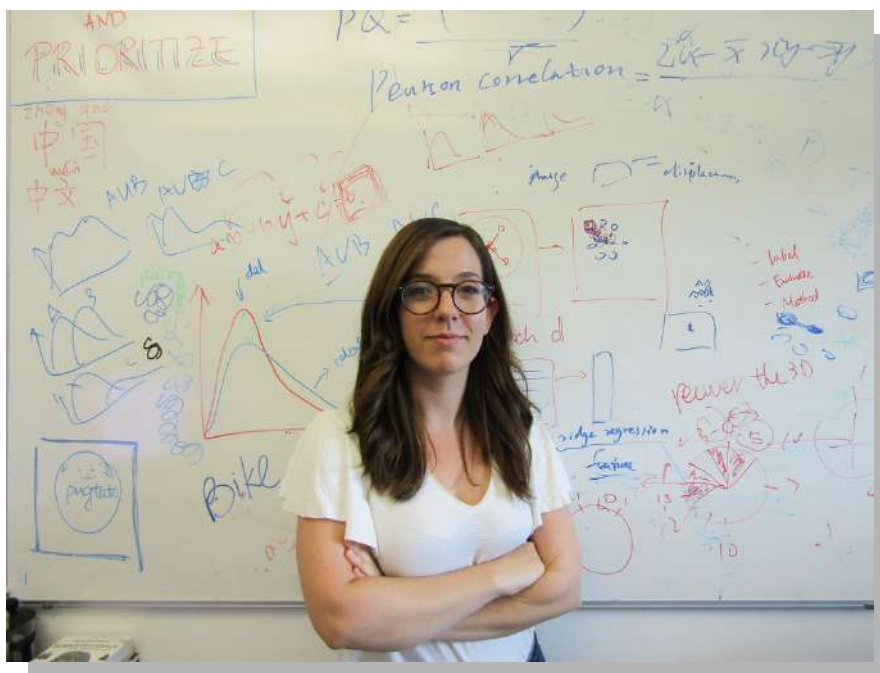
¿Crees que se vive el desarrollo de una carrera profesional STEM y de investigación de forma distinta siendo mujer que siendo hombre?

No tengo la menor duda. Esto se aprecia en todas las etapas de una carrera profesional en STEM como mujer, pero sobre todo lo noto a medida que subes de escalón. El principal problema que yo he experimentado (que entiendo puede ser muy diferente para mujeres en otra situación) es que estas diferencias son muy sutiles y una las acaba interiorizando.

Llevo 10 años escuchando (a modo de sugerencia que yo nunca he pedido) que una carrera de investigación es muy dura para una mujer y que si en algún momento quiero tener una familia puede ser más fácil escoger otra vía. Esto puede ser hasta cierto punto cierto, pero en lugar de cambiar el sistema nos empujan fuera de él. Lo que yo siento es que una acaba interiorizando estas opiniones sexistas y arcaicas y acaba replicándolas. Como mujer en STEM hay que hacer un gran trabajo de deconstrucción de estas voces que te empujan en otras direcciones y esto no es nada fácil.

Has trabajado, entre otros sitios, como investigadora en la Universidad de Córdoba, en el CSIC y en la Universidad de Cambridge. También has colaborado con Apple, la Universidad de Birmingham, la Universidad de Liverpool o UNESCO ¿Cómo has conseguido diversificar tanto tus investigaciones y colaboraciones en tan poco tiempo?

A mi me encanta aprender, así que una de las cosas que me gusta más del campo de la Inteligencia Artificial es que te permite aprender de muchos otros campos y temáticas mientras que desarrollas algoritmos para una aplicación específica. Esta diversificación de la que hablas para mi es la parte más interesante de mi trabajo. No es algo que a mi me pese, sino la principal razón por la que me gusta tanto este campo.



También has colaborado con la Agencia Espacial Europea ¿Nos podrías contar cuál era tu labor y qué proyectos llevaste a cabo allí?

El proyecto con la Agencia Espacial Europea me abrió una línea de aplicación de la Inteligencia Artificial a temáticas relacionadas con el medioambiente. En este proyecto desarrollamos indicadores de puntos de inflexión relacionados con el cambio climático (es decir, un sistema de alarma que puede predecir cuando la dinámica del clima va a cambiar a gran escala y no hay punto de retorno).

Esta línea relacionada con el medioambiente es de las que más me apasionan de mi trabajo. Después de este proyecto estuve trabajando en el CSIC creando modelos de Inteligencia Artificial para la agricultura sostenible. Ahora mismo estoy colaborando con el Instituto British Antarctic Survey, en Reino Unido. Hemos creado un modelo para predecir el deshielo en el Océano Ártico, el cual se va a usar entre otras cosas para la toma de decisiones sobre la fauna local y tribus indígenas que viven allí.

¿Dónde te gustaría desarrollar tu próximo proyecto y dónde te ves en 5 años?

Cuando dices tu próximo proyecto pienso automáticamente en este programa de máster de Inteligencia Artificial para el Desarrollo Sostenible. Estoy entusiasmada con lo que saldrá de esta oportunidad. Quiero que el programa cree un estándar para la evaluación de algoritmos que no tenga en cuenta exclusivamente su rendimiento, sino también su impacto social y medioambiental (tanto positivo como negativo).

Además, ahora mismo estoy contenta en Londres. Es una ciudad que no me gustaba al principio, pero me ha acabado enamorando porque tiene mucho que ofrecer a nivel multicultural, de diversidad y también en términos de aprendizaje. Por otro lado, en mi universidad tengo una gran red de apoyo y muchísimas oportunidades, así que pretendo quedarme por aquí los próximos años.

¿Cuáles fueron tus referentes femeninas cuando decidiste lo que querías estudiar?

Me gustaría mucho responderte otra cosa, pero desgraciadamente no recuerdo tener ninguna referente femenina, al menos en el campo de la tecnología o la ciencia. Cuando crecí no sabía de Hypatia, Ada Lovelace o Marie Curie, si me apuras. Pero si tuve a mi alrededor referentes de mujeres fuertes, luchadoras y feministas (por ejemplo mi madre, la frase que más recuerdo que me decía es "¡Venga, valiente!") y estas referentes fueron esenciales para mi.

Creciendo, mi familia y entorno nunca me hizo sentir frágil, que creo que es lo que desgraciadamente interiorizan muchas niñas en el mundo. Indudablemente tenemos que resolver este problema de la falta de referentes femeninas. Pero mientras tanto, creo que también tenemos que hacer sentir a las niñas fuertes y valientes. Esto al menos fue muy importante para mi.

Aparte de tu trabajo como investigadora, otra parte muy importante es la de divulgación científica. ¿Qué canales usas para compartir estas experiencias y llegar a más personas?

He escrito algunos artículos en el blog de [Mujeres con Ciencia](#), de la [cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU](#), que por cierto recomiendo mucho. También con entrevistas, charlas y cualquier oportunidad que sale de utilizar mi posición privilegiada en el mundo para dar voz a distintos problemas. Ahora mismo estoy creando un blog y organizando unas quedadas en Londres para crear arte de forma colaborativa alrededor de la temática del impacto de los algoritmos y la tecnología en el mundo.

Algo que te defina: una palabra, una experiencia, un color, un verbo, un adjetivo, un estado de ánimo... y por qué.

Autocuidado. Estoy descubriendo ahora la importancia de saber cuidarse a una misma (¡a buenas horas!, podrías pensar), de estar bien en tu propia compañía, de respetarse por encima de todo y aprender a poner límites, de vivir con compasión hacia tu cuerpo y emociones. Las mujeres sabemos mucho de cuidados, pero los dirigimos casi siempre hacia el exterior. Creo que el mundo sería muy diferente si todos aprendiéramos a cuidarnos a nosotros mismos primero y luego extendiéramos esos cuidados a nuestras redes afectivas y a crear relaciones bonitas.

Los imprescindibles de su día a día



AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todas las personas que habéis participado en la elaboración de este libro y a ti, que lo estás leyendo; juntas formamos parte de esta red que promueve y visibiliza iniciativas de emprendimiento e innovación a través de las TIC.

Especial agradecimiento a todas las mujeres que habéis hecho posible la creación de este ejemplar, especialmente a las entrevistadas: Gema Galdón, Carla Pereira, Laura Morrón, Rosario Ortiz, Paula López, Patricia Muñoz, Carla Zaldua, Pascuala garcía, Marta Macho, Sara Bertrán, Elena caballos, Ana media, Andrea García y María Pérez. Gracias por compartir vuestras experiencias e inspirar a otras personas, con vuestras historias e iniciativas, a hacer realidad sus sueños.

La edición y publicación de este libro ha sido posible gracias a la participación desinteresada de las mujeres que en él aparecen y al apoyo del Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030 del Gobierno de España.

WWW.INNOVADORASTIC.ORG

INNOVADORASTIC

MUJERES REFERENTES DEL SIGLO XXI

Si piensas en los referentes femeninos que has tenido, ¿cuántas mujeres se te vienen a la cabeza? Las cosas están cambiando y, desde Fundación Cibervoluntarios, queremos contribuir con esta publicación a visibilizar a mujeres que han resaltado por sus descubrimientos innovadores, trabajos de emprendimiento y su trayectoria profesional para que sirvan de modelo para las futuras generaciones. **Las entrevistas que se muestran en este libro son 13 casos reales de éxito de mujeres** que han luchado contra la brecha de género y a favor de los derechos de las mujeres en carreras STEM. Gracias a todas ellas, hoy las niñas tienen un espejo donde mirarse. Si ellas lo han conseguido, tú también puedes hacerlo.

Una iniciativa de

CIBER
VOLUNTARIOS.org

Con el apoyo de

