

INGENIO DE INGENIERAS



CIENTÍFICAS PARA LA CIUDAD

DÍA INTERNACIONAL DE
MUJERES Y NIÑAS POR LA CIENCIA

SUMARIO:



Editorial. Lorena Orduna Pons . Alcaldesa de Huesca.	1
8 Ingenieras por el mundo y la primera titulada de España.	
• Wiratni Budhijanto.	2
• Edith Clarke.	3
• Karen Casella.	4
• Stephanie Kwolek.	5
• Enedina Marqués.	6
• Dorcas Muthoni.	7
• Elizabeth Rasekoala.	8
• Emily W. Roebling.	9
• Ellen Swallow Richards.	10
• Pilar Careaga Basabe.	11
8 Ingenieras para la Innovación	
• Vistas por Andrés Bordonaba Messeguer,	
Vicedecano de COGITIAR.	12
• Raquel Andreu Martínez.	13
• Ana Mª Fuertes Sanz.	14
• Cristina García de la Fuente.	15
• Marta Liesa Durán.	16
• Inmaculada Lloro Otín	17
• Elena Menéndez Alonso.	18
• Elisa Pueyo Artieda.	19
• Elsa Tello Hernando.	20
El Futuro tecnológico	
• El enfoque del IES Pirámide.	21
• Jóvenes por lo tecnológico	22
• Trabajar las competencias profesionales a través del cómic.	26
• Trabajar por proyectos, otra de las claves.	28
• Concluimos	30
• Apuntes sobre ciencia-ficción	31

SERIE CIENTÍFICAS PARA LA CIUDAD.

ED. 2024: Ingenio de Ingenieras.

EDITAN:

Servicio de Igualdad municipal, Ayuntamiento de Huesca. COGITIAR- Delegación de Huesca e I.E.S. Pirámide.

REDACCIÓN, DISEÑO y MAQUETACIÓN:

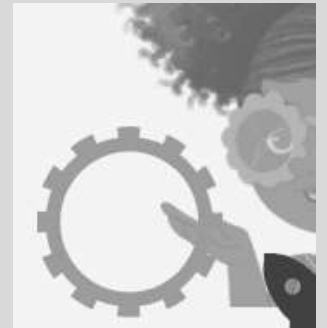
Servicio de Igualdad municipal Ayuntamiento de Huesca.

Las opiniones vertidas en los artículos, compartidos o no por la línea editorial, son propiedad de sus autoras o autores.
Huesca, 11 de febrero de 2024.

Lorena Orduna Pons, Alcaldesa de Huesca.



Ayuntamiento
de **Huesca**



Fomentar que las jóvenes opten por estudiar ingeniería y que se incorporen al ejercicio profesional se plantea como un objetivo fundamental en aras de la justa diversidad, la ruptura de estereotipos, la propuesta de modelos que inspiren a otras jóvenes o el impacto social positivo del aumento del número de mujeres en estas profesiones.

Pero, sobre todo, es muy importante para que todos juntos, mujeres y hombres, podamos transformar el mundo. No podemos permitirnos el lujo de desaprovechar el talento de aquellas mujeres que tienen habilidades necesarias en ingeniería: la lógica, la resolución de problemas o la creatividad, la curiosidad la capacidad de aprendizaje continuo, entre otras.

Por tanto, la promoción de la ingeniería entre las estudiantes es un imperativo para nuestra sociedad. Sumando talento y capacidad es como podemos avanzar a un mundo más y mejor desarrollado. Esta jornada que lleva por título “Ingenio e Ingenieras” es una estupenda ocasión para subrayarlo. Y también lo es para que exitosas ingenieras aporten su testimonio y sean ejemplo en el camino de algunos de los objetivos que inicialmente he planteado, como la ruptura de estereotipos y la propuesta de modelos a seguir. Estoy convencida de que el mejor argumento a favor de toda buena causa es el ejemplo, que también supone la mayor fuente de inspiración para sumar voluntades.

De esta forma, logramos ir rompiendo de manera efectiva esas barreras que suponen, he de subrayarlo, los estereotipos o los lastres culturales.

El Ayuntamiento de Huesca está comprometido no sólo en alentar sino en empujar en Huesca acciones que, desde el respeto y la libertad, fomenten la igualdad entre hombres y mujeres sea efectiva.

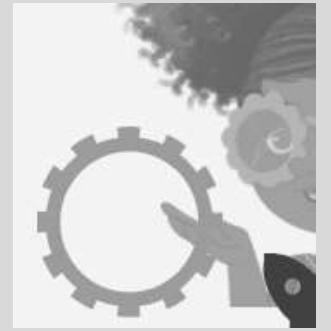
A este objetivo se dedica la Escuela de Igualdad del Ayuntamiento, que es una estructura participativa horizontal impulsada por el área de Participación Ciudadana, Igualdad, Diversidad y Cooperación del Ayuntamiento de Huesca donde se encuentran centros educativos y agentes educativos no formales con un mismo objetivo:

La formación de agentes ciudadanas y ciudadanos a favor de la igualdad entre hombres y mujeres.

Agradezco enormemente el esfuerzo con esta misma finalidad a todas aquellas personas que hacen posible “El día de las mujeres y las niñas en la ciencia” en cuyo contexto se desarrolla “Ingenio e Ingenieras”, en especial al Colegio de Graduados en Ingeniería / Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón, al IES Pirámide y a Amazon Web Services.

Estas alianzas entre los ámbitos público y privado, entre administración y sociedad civil son el mejor acicate para que la ciudadanía perciba la necesidad de avanzar en la igualdad.

9 INGENIERAS POR EL MUNDO: WIRATNI BUDHIJANTO



WIRATNY BUDHIJANTO nació en 1973 en Yogyakarta -Indonesia-. Se licenció en Ingeniería Química en la Universidad donde actualmente imparte docencia, la Universidad de Gadjá Mada. Se doctoró por la Universidad de Virginia -USA- con su tesis *Teoría básica y enfoque experimental para caracterizar las propiedades de flujo y fractura del polvo fino a granel* en 2003.

Trabajando en equipo en la Universidad de Cornell con el biotecnólogo Lars T. Angenent, Budhijanto inventó una nueva forma de tratar las aguas residuales, con una eficiencia 10 veces superior al requerir menos tierra que los sistemas de retención de estanques y sin liberar gases de efecto invernadero.

Ha obtenido a lo largo de su carrera numerosas Becas de gran prestigio como la Beca Nacional L'OREAL-UNESCO para Mujeres en la Ciencia (2007).

En 2019 la publicación Business Insider la situaba entre las 39 ingenieras del mundo más influyentes, teniendo en cuenta su especialización en ingeniería de bioprocesos, especialmente en el área de diseño de biorreactores, producción de materiales/químicos biorenovables y tecnología de tratamiento de aguas residuales.

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se sitúa el 6, AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO. Según esta organización “en el año 2022, 2200 millones de personas continuaban sin agua potable gestionada de manera segura, entre los que 703 millones no contaban con un servicio básico de agua; 3500 millones de personas carecían de saneamiento gestionado de manera segura, de los cuales 1500 millones no disponían de servicios básicos de saneamiento; y 2000 millones carecían de una instalación básica para lavarse las manos, lo que incluye a 653 millones de personas sin ninguna instalación para lavarse las manos. Al gestionar el agua de forma sostenible, se mejora la gestión de la producción de alimentos y energía y se contribuye al trabajo digno y al crecimiento económico. Además, se preservan los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad, y se lucha contra el cambio climático”.

Profil Wiratni – Teknik Kimia UGM

<https://chemeng.ugm.ac.id/profil-wiratni/>

Agua y saneamiento - Desarrollo Sostenible

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>

Wiratni Budhijanto

Purplegirl

<https://seejane.org/profile/wiratni-budhijanto/>



<https://ugm.ac.id/en/news/16489-wiratni-ugm-lecturer-is-powerful-female-engineer-2018/>

9 INGENIERAS POR EL MUNDO:

EDITH CLARKE



<https://medium.com/rediscover-steam/edith-clarke-first-female-electrical-engineer-bcd481468aee>

Nacida en el estado de Maryland -USA-, **EDITH CLARKE** (1883-1959) ingresó en el Vassar College, en Poughkeepsie, Nueva York, donde se graduó en 1908, ingresando en la Phi Beta Kappa, una sociedad honorífica fundada en 1776 para estudiantes universitarios con aptitudes académicas sobresalientes. Destacó en Matemáticas y Astronomía.

Sus principios profesionales la ligaron a la docencia aunque en 1911 comenzó su trayectoria profesional en la Electrónica dentro del equipo de Campbell en la ATT -American Telephone and Telegraph-. Ingresó en el Instituto Tecnológico de Massachussets donde obtuvo el Máster en 1918.

Su primer trabajo en el ámbito de la Ingeniería eléctrica supuso la dirección de un grupo de mujeres que calculaban los esfuerzos mecánicos de los rotores de turbinas. En 1921 patentó un calculador gráfico para usarlo en la solución de los problemas de líneas de transmisión.

En 1923 funda el Women's College de Constantinopla, y en 1924 ocupaba en el Central Station Engineering Department, su puesto como Ingeniera de General Electric.

En 1943 publicó el libro Circuit Analysis of AC Power Systems basado en sus notas para las conferencias impartidas a los ingenieros de la GE, con la intención de que pudiera servir de texto en las escuelas y como libro de consulta. Posteriormente en 1950, publicó un segundo tomo del libro.

De 1947 a 1956 formó parte de la Cátedra en la Universidad de Texas en donde comenzó a enseñar Ingeniería hasta su jubilación definitiva en 1956.

Stadler, M. M. (2017, noviembre 22). Edith Clarke (1883-1959), una adelantada a su tiempo. Mujeres con ciencia.

<https://mujeresconciencia.com/2017/11/22/edith-clarke-1883-1959-una-adelantada-tiempo/>

Super User. (s/f). CLARKE, Edith. Coit.es. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://forohistorico.coit.es/index.php/personajes/personajes-internacionales/item/clarke-edith>

Universitat Rovira i Virgili. (s/f). Edith Clarke. Universitat Rovira i Virgili. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://www.urv.cat/es/vida-campus/servicios/unidad-igualdad/ano-mujeres-ciencias/dones-i-ciencies/dones-enginyeres/edithclarke/>

9 INGENIERAS POR EL MUNDO:

KAREN CASELLA



KAREN CASELLA se crió en la costa de Massachussets como hija de la primera mujer que fue aceptada en la Universidad Northeastern para estudiar Ingeniería y de un mecánico de motores del ejército, con quien aprendió a moverse en un mundo de herramientas desde pequeña.

Estudió en Worcester Polytechnic Institute (WPI), lugar que eligió precisamente por su enseñanza basada en Proyectos.

Comenzó en el sector de los discos duros y destacó enseguida por proyectar diseños que mejoraban el tiempo y la eficacia en la fabricación. Posteriormente se fue especializando en seguridad y desarrolló para el lenguaje Java distintos elementos en esta línea.

Su gran capacidad en el trabajo por proyectos que había aprendido de la Universidad donde estudió la facultó para preparar desarrollos en el comercio electrónico que simplificaban el código y trabajó para *Shop.com* y *eBay*.

Actualmente es una de las líderes de los desarrollos de la plataforma *Netflix*, donde implementa la conexión segura de cada usuaria y usuario, además de ser la artífice de la descarga de contenidos para ser disfrutados sin internet que le exigió combinar respuestas para asumir licencias, desarrollar un sistema de descarga y asegurar infraestructuras.

En su trabajo técnico no olvida la inclusión como uno de los objetivos que marcan la diferencia en su mundo tecnológico y es defensora firme de la presencia de colectivos a menudo infrarrepresentados en las TIC, con especial referencia a las mujeres y a la comunidad LGTBQ+ y otros.

Invisible engineering. (2018, marzo 28). WPI.
<https://www.wpi.edu/news/invisible-engineering>

Karen Casella. (2017, abril 6). Lesbians Who Tech and Allies; Lesbians Who Tech & Allies.
<https://lesbianswhotech.org/attendees/karen-casella/>

Netflix Technology Blog. (2018, abril 2). Women living on the edge event. Netflix TechBlog.
<https://netflixtechblog.com/women-living-on-the-edge-event-709f49f521df>

(she/her), K. C. (s/f). Karen Casella (she/her). LinkedIn.com. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://www.linkedin.com/in/kcasella>



<https://www.wpi.edu/news/invisible-engineering>

9 INGENIERAS POR EL MUNDO: STEPHANIE KWOLEK



<https://www.holaluz.com/blog/pionerxs-stephanie-kwolek-la-madre-del-kevlar/>

STEPHANIE KWOLEK procedía de una familia que migró desde Polonia a Pensylvania, estado en el que nació en 1923. Muchas y muchos policías le deben su seguridad gracias a los chalecos antibalas fabricados con su invención como ingeniera química: el polímero Kevlar. Utilizado en la ingeniería aeroespacial este derivado plástico es más resistente que el acero lo que lo convierte en una fibra textil de primer orden. Trabajó para la empresa *DuPont* casi desde sus inicios profesionales y se jubiló en 1984, aunque, hasta su muerte, en 2014 no dejó de trabajar por empujar a niñas y mujeres al mundo de la Ingeniería.

Su interés por el mundo de los tejidos le venía de observar a su madre, modista, utilizarlos con distintas texturas y resistencias. Iba para médica pero se graduó en 1946 en el Margaret Morrison Carnegie College en 1946. Solicitó un puesto en DuPont considerando que retomaría sus estudios en la Medicina pero la investigación de polímeros la apasionó.

Kwolek se especializó en desarrollar procesos a baja temperatura para encontrar fibras sintéticas a base de petróleo de increíble resistencia y rigidez. Descubrió que gran número de moléculas de poliamida se alinean en paralelo para formar soluciones cristalinas líquidas turbias. La mayoría de los investigadores habrían rechazado la solución porque era fluida y turbia en lugar de viscosa y clara, pero Kowlek apostó por ese descubrimiento y llegó a sintetizar el polímero.

Cervera, J. (2017, noviembre 9). Stephanie Kwolek, inventora del Kevlar. elDiario.es. https://www.eldiario.es/retiario/stephanie-kwolek-inventora-kevlar_132_3073417.html

Stadler, M. M. (2014, julio 31). Stephanie Kwolek, química. Mujeres con ciencia. <https://mujeresconciencia.com/2014/07/31/stephanie-kwolek-quimica/>

Stephanie kwolek. (s/f). American Chemical Society. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://www.acs.org/education/whatischemistry/women-scientists/stephanie-kwolek.html>

Stephanie Kwolek. (2019, enero 23). Mujeres Ingeniosas; UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA. <https://mujeresingeniosas.es/stephanie-kwolek/>

9 INGENIERAS POR EL MUNDO: ENEDINA MARQUÉS



ENEDINA MARQUÉS (1913-1981) nació en el estado de Paraná, en Brasil. Se graduó en la Escuela Normal en 1932 y ejerció como maestra en distintos destinos.

En 1945 se graduó en Ingeniería Civil en una promoción de 33 personas, 32 hombres y ella, la única mujer que además era negra.

En 1947, comenzó a trabajar en la Secretaría de Tránsito y Obras Públicas (SVOP) como asistente de ingeniería, donde fue asignada al Departamento de Agua y Electricidad del Estado.

A esta ingeniera se debe el proyecto Usina Hidroeléctrica Capivari Cachoeira, que no solo comprendía el proyecto hidroeléctrico sino el desarrollo del complejo correspondiente para las personas que trabajaban allí y sus familias.

En 2006, fue fundado el *Instituto de Mujeres Negras Enedina Alves Marqués* en Maringá, además, el *Comité Mujeres de Crea-PR* instituyó un premio con su nombre para destacar la labor de ingenieras en distintas modalidades, a saber, Agronomía; Ingeniería Topográfica y de Seguridad en el Trabajo; Ingeniería Civil; Ingeniería Eléctrica; Ingeniería Mecánica y Metalúrgica; Ingeniería Química, Geología y Minas.

Canavarro Benite, A. M. (2020). ENEDINA ALVES MARQUES: PRIMERA INGENIERA NEGRA DE BRASIL - VERSIÓN EN ESPAÑOL. Revista da Associação Brasileira de Pesquisadoras Negras - ABPN, 12(33), 884-887. <https://doi.org/10.31418/2177-2770.2020.v12.n.33.p884-887>

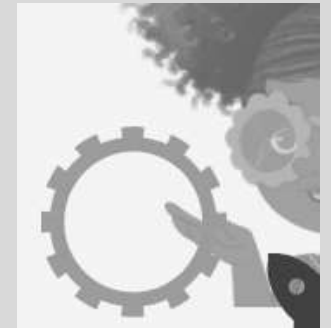
Enedina Alves. (s/f). Edu.br. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://unifei.edu.br/personalidades-do-muro/extensao/enedina-alves/>

Stadler, M. M. (2023, marzo 21). Enedina Alves, la pionera ingeniera negra de Brasil. Mujeres con ciencia. <https://mujeresconciencia.com/2023/03/21/enedina-alves-la-pionera-ingeniera-negra-de-brasil/>



<https://mujeresconciencia.com/2023/03/21/enedina-alves-la-pionera-ingeniera-negra-de-brasil/>

9 INGENIERAS POR EL MUNDO: DORCAS MUTHONI



<https://magis.iteso.mx/nota/la-pasion-de-dorcas-muthoni/>

DORCAS MUTHONI nació en Kenya en 1979 y de ella Pablo García, en *La Vanguardia* decía: “Conocida por ser una de las mayores gurús informáticas del continente, esta mujer keniana también es hoy una de las principales exponentes en la lucha contra la desigualdad de género en su sector”.

Su padre quería que fuese médica pero ella se sentía atraída por la Arquitectura. Por el camino un profesor de Física le habló de “internet” y se matriculó en “Ciencias de la computación” en la Universidad de Nairobi, donde se licenció.

Con 24 fundaba su primera empresa “Open World” de consultoría sobre software de código abierto.

Entre las iniciativas de impulso a las nuevas generaciones y, en especial, a las mujeres jóvenes, trabajó en la red KENET, pionera en la investigación y la enseñanza, promoviendo la infraestructura que conecta una red de más de treinta universidades e instituciones kenyatas. Ha fundado también AfChix, que asesora y orienta a mujeres y niñas en las TIC.

Su espíritu imparable la llevó a ser investida Doctora Honoris Causa por la Universidad Pompeu Fabra en 1917, la mujer más joven en recibir este título.

De sus palabras hace virtud: “la tecnología puede marcar la diferencia en África, especialmente si permitimos que soluciones locales sean las que atajen nuestros problemas”, lo que la lleva a ser puntera en comercio electrónico. Su empresa ha creado OpenBusiness, para micro y pequeñas empresas que pueden llevar la administración completa de sus negocios.

Dorcas Muthoni. (s/f). Ecured.cu. Recuperado el 31 de enero de 2024, de https://www.ecured.cu/Dorcas_Muthoni

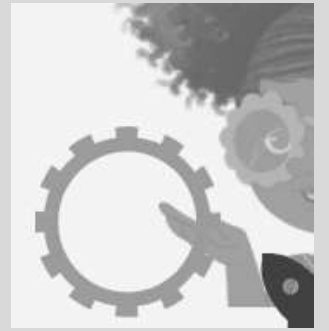
“Dorcas Muthoni” PhD Fellowship: Call 2024. (s/f). Escuela de Ingeniería. Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Recuperado el 31 de enero de 2024, de https://www.upf.edu/es/web/etic/doctorat/-/asset_publisher/7GBP00Fb9tyA/content/-dorcas-muthoni-phd-fellowship-call-2024/maximized

García, P. (2018, diciembre 12). La gurú africana del código abierto. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/internacional/20181210/453476615189/dorcas-muthoni-guru-africana-codigo-abierto.html>

Lammers, G. (2018, septiembre 1). La pasión de Dorcas Muthoni. *Magis*. <https://magis.iteso.mx/nota/la-pasion-de-dorcas-muthoni/>

9 INGENIERAS POR EL MUNDO:

ELIZABETH RASEKOALA



ELIZABETH RASEKOALA nació en Nigeria en 1960. Es presidenta de African Gong (Red Panafricana para la Popularización de la Ciencia y la Tecnología en África).

No solo es una destacada ingeniera petroquímica sino que no olvida la necesidad de incluir el género como variable de estudio y análisis: inició el programa sobre promoción de la igualdad de género en África: Women Advancement Forum (WAFIRAN), en la Universidad de Ibadan de Nigeria y el programa para la Incorporación de la inclusión de género en la investigación sobre el cambio global en Sudáfrica.

“Si fijamos nuestra mirada en la época anterior a la esclavitud y el colonialismo, nos damos cuenta de que el saber estaba mucho más compartido que ahora. Los países islámicos impulsaban el progreso científico, como resultado de fusiones y migraciones. Y con su dispersión, el mundo entero se benefició de un saber que no estaba monetizado: no había patentes, ni derechos de autor, ni capital riesgo, ni empresas unicornio. El conocimiento científico estaba destinado al bien común, a empoderar la humanidad –dentro de la mentalidad global de la época, no solo de la africana–. Y el saber global –que había llegado de África a través del mundo islámico o de Asia, por el camino de las cruzadas– se fundió dentro del espacio europeo.

Desgraciadamente, la tendencia llevó a la superioridad eurocéntrica actual, que nunca ha tenido la humildad de aceptar que buena parte del saber científico surgido en la Europa de la revolución científica era un conocimiento compartido. Por tanto, es un poco hipócrita por parte de los europeos haber desarrollado este tipo de amnesia intelectual y afirmar que el conocimiento científico es una ganancia exclusiva. Forma parte de la ilegitimidad de la empresa científica de nuestro tiempo, de la «corrupción» del sistema científico” compartiría con Cristina Junyent en 2019, cuando recogió el Premio Nat.

Dr, E. (s/f). Dr. Elizabeth Rasekoala -bio/profile. Upc.edu. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://gennews.upc.edu/comunicat/asset/5:elisabethrasekoalabiopdf>

Ponce, A., Rovira, I., Rasekoala, E., & Junyent, C. (s/f). TEJER LA TELARAÑA PARA CAMBIAR MENTALIDADES. Metode.es. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://metode.es/wp-content/uploads/2019/12/103ES-elizabeth-rasekoala-2.pdf>

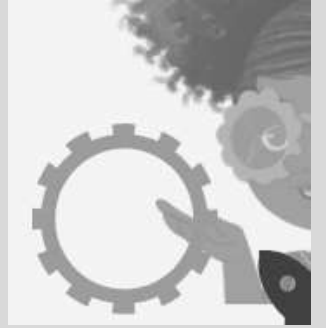
(S/f). Fundacionlacaixa.org. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://elobservatoriosocial.fundacionlacaixa.org/es/-/entrevista-elisabeth-rasekoala>



<https://elobservatoriosocial.fundacionlacaixa.org/-/entrevista-elisabeth-rasekoala>

9 INGENIERAS POR EL MUNDO:

EMILY W. ROEBLING



<https://www.nyhistory.org/blogs/emily-warren-roebling-beyond-the-bridge>

Emily Warren Roebling, pionera en la Ingeniería Civil. (s/f). Ingenieros-Civiles. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://ingenieros-civiles.es/actualidad/actualidad/1/909/emily-warren-roebling-pionera-en-la-ingenieria-civil> School of Feminism. (2022, septiembre 22).

Emily Warren Roebling, conocida por su decisiva contribución a la conclusión del Puente de Brooklyn. School of Feminism. <https://www.schooloffeminism.org/post/emily-warren-roebling-conocida-por-su-decisiva-contribuci%C3%B3n-a-la-conclusi%C3%B3n-del-puente-de-brooklyn>

Vega, A. C. (2023, diciembre 23). Emily Warren Roebling, la ingeniera que hizo posible (desde las sombras) el puente de Brooklyn. infoLibre. https://www.infolibre.es/cultura/emily-warren-roebling-ingeniera-hizo-posible-sombras-puente-brooklyn_1_1673414.html

EMILY W. ROEBLING y el puente de Brooklyn en Nueva York son un símbolo para la Ingeniería Civil en una época donde una mujer no podía vincularse a esta construcción, por cuestiones prácticas y simbólicas, ya que ese puente significaba un desafío para el urbanismo incipiente de Nueva York, que conectó la isla de Manhattan con el barrio de Brooklyn, un hito no solo de ingeniería sino de democracia.

La firma Roebling había estado al frente de proyectos semejantes pero no de tal envergadura: Con granito, caliza y hormigón, el puente es de estilo neogótico, con sus característicos arcos apuntados en las dos torres laterales.

En aquella época no se practicaban pruebas aerodinámicas, hablamos del siglo XIX, y sin embargo, la estructura abierta del puente evitó que hubiera problemas de estabilidad debido al viento.

Emily nació en 1843 y murió comenzado el siglo XX, en 1903. Su matrimonio con el hijo del diseñador del puente, sus conocimientos de ingeniería y la situación de falta de salud de su marido la convirtieron, gracias al dominio de estructuras y materiales, en Jefa de Obra, la primera reconocida mundialmente, durante catorce años de la construcción del puente, que se inauguró en 1883. Esa responsabilidad no la convierte en la primera ingeniera porque ese título lo ostenta Elisa Leonida Zanfirescu, titulada.

Después de la construcción del puente de Brooklyn, Emily W. Roebling se graduó en Leyes.

9 INGENIERAS POR EL MUNDO:

ELLEN SWALLOW RICHARDS



ELLEN SWALLOW RICHARDS (1842-1911) publicó *Euthenics: The Science of Controllable Environment. A Plea for Better Conditions As a First Step Toward Higher Human Efficiency*, en 1910. Define la euténica como “la mejora de las condiciones de vida y de su funcionamiento a través del esfuerzo consciente, con el propósito de asegurar el bienestar del ser humano”.

Swallow Richards desempeñó distintos trabajos para poder matricularse con 25 años en el Vasar College, único que admitía mujeres. Su referencia era María Mitchel, astrónoma de la que recibió lecciones en esta etapa, destacando en Matemáticas y Astronomía.

No obstante, en 1870 decidió continuar y se matriculó en el Massachusetts Institute of Technology -MIT-, convirtiéndose en la primera mujer admitida en USA en una Universidad de Ciencias. En 1873 se graduó con la tesis “Notas sobre algunas sulfarsenitas y sulfantimonitas de Colorado”.

Formó equipo con su marido en el estudio químico de minerales y le valió el ingreso en American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

En 1876 creó el primer Laboratorio para Mujeres en el MIT que acabó regularizando la presencia de mujeres en estos estudios. Introdujo la enseñanza de la biología en el MIT y contribuyó a la fundación del Woods Hole Oceanographic Institution, investigó sobre la contaminación del agua y diseñó sistemas de seguros para el aprovisionamiento, lo que le ha valido el título de “madre de la ingeniería ambiental”.

Se le otorgo el Doctorado Honoris Causa en 1910 por el Smith College.

Esta ingeniera se decantó por la química por el deseo de conectar las Ciencias con la vida diaria. En 1890, Ellen fundó The New England Kitchen of Boston, que ofrecía demostraciones de cocina, instrucción sobre técnicas adecuadas de limpieza y comidas nutritivas con base científica para los visitantes.

Ellen Swallow Richards: la madre de la ingeniería ambiental. (s/f). Wwww.uv.es. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://www.uv.es/uvweb/master-ingenieria-quimica/es/master-ingenieria-quimica/ellen-swallow-richards-madre-ingenieria-ambiental-1285932027708/GasetaRecerca.html?id=1285971865598>

Lerma, R. (2020, julio 20). Ellen Swallow Richards, madre de la ingeniería ambiental. TÉCNICA INDUSTRIAL. <https://www.tecnicaindustrial.es/ellen-swallow-richards-madre-de-la-ingenieria-ambiental/>

The Editors of Encyclopedia Britannica. (2023). Ellen Swallow Richards. En Encyclopedia Britannica.



<https://retalesdeciencia.wordpress.com/2020/04/07/ellen-swallow-richards-la-fundadora-de-la-ingenieria-ambiental-y-la-ecologia-moderna/>

LA PRIMERA TITULADA ESPAÑOLA: PILAR CAREAGA BASABE



<https://www.escuelaindustrialesupm.com/etsii-upm/la-primera-mujer-ingeniera-se-titulo-en-la-escuela/>

PILAR CAREAGA BASABE (1908- 1993) cursó estudios de aparejador para continuar después en la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Madrid (1922-1923). Había manifestado desde los trece años una profunda vocación. Antes de terminar su plan de estudios cursó una asignatura de Ferrocarriles que la llevó a ser la primera mujer conductora de tren, en el trayecto Madrid-Bilbao. Cuando se graduó en 1929 era la única mujer en una promoción de treinta estudiantes.

Sin embargo su militancia activa en Falange Española, la sublevación militar y posterior dictadura del general Franco hicieron que nunca ejerciese su profesión, si bien fue muy activa en política, tanto como para convertirse en alcaldesa de Bilbao de 1969 a 1975, fecha de su dimisión.

Después de esa presencia en el Ayuntamiento no tuvo ningún otro cargo político ni se presentó a ninguna elección, aunque sí fue fundadora del nuevo partido Fuerza Nueva, ya en nuestra nueva fase constitucional. Sufrió un atentado perpetrado por ETA al que sobrevivió.

Pilar Careaga fue la primera ingeniera titulada en España, la primera mujer maquinista de tren y la primera alcaldesa y de momento única, de Bilbao, si bien, en la teniente de Alcaldía actual ha ejercido como Alcaldesa por sustitución temporal.

Andueza, I. R. (2023, mayo 27). Pilar Careaga, una de las mujeres más poderosas en el franquismo y la única alcaldesa (hasta hoy) de una capital vasca. *elDiario.es*. https://www.eldiario.es/euskadi/pilar-careaga-mujeres-poderosas-franquismo-unica-alcaldesa-hoy-capital-vasca_1_10243494.html

Patrimonio ETSII. (s/f). Upm.es. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://patrimonio.industriales.upm.es/pilar-careaga/Pilar-Careaga-y-Basabé>.

(s/f). Rah.es. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://dbe.rah.es/biografias/10719/pilar-careaga-y-basabe>

(S/f). Biblioteca.ua.es. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://biblioteca.ua.es/es/documentos/politecnica/exposiciones/ellas-fueron-las-primeras/biografia-pilar-careaga.pdf>

8 INGENIERAS PARA LA INNOVACIÓN

VISTAS POR

Andrés

Bordonaba

Messeguer

Vicedecano.

Colegio Oficial de

Graduados en Ingeniería

e Ingenieros Técnicos

Industriales de Aragón.



En el Colegio Oficial pueden integrarse profesionalmente los Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos Industriales de ARAGÓN. Somos la red de profesionales de la Ingeniería más importante de la comunidad, con más de 4.700 colegiadas y colegiados y presencia en las tres provincias, con 600 acciones formativas al año y más de 400 ofertas de empleos gestionadas anualmente.

En virtud del acompañamiento a las y los profesionales y de nuestro papel como agentes de transformación tecnológica, aglutinador y regulador de la profesión, valoramos nuestra participación en el proyecto Científicas para la ciudad: Ingenio de Ingenieras.

Creemos firmemente en el desarrollo sin distinciones de la profesionalidad, integridad, cooperación, vocación de servicio y punto de encuentro.

Nuestras funciones son:

Defender los intereses de la profesión y de los colegiados ante los poderes públicos.

- Aplicar el código deontológico que sirve de amparo al ejercicio profesional.
- Representar y defender la profesión ante las diferentes Instituciones.
- Ordenar la actividad profesional de los colegiados.
- Participar en los Consejos u Organismos consultivos de la Administración en la materia de competencia de cada una de las profesiones.
- Evitar el intrusismo profesional.
- Visar los trabajos profesionales de los colegiados.
- Facilitar a los Tribunales la relación de colegiados que pudieran ser requeridos para intervenir como peritos en los asuntos judiciales.

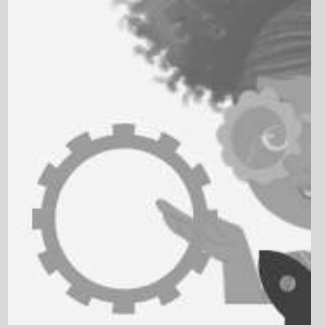
Nuestra oferta formativa presencial y online está basada en las especialidades más demandadas por las empresas que trabajan en el ámbito de la Ingeniería y nuestra bolsa de empleo, a disposición tanto colegiadas y colegiados que deseen buscar empleo como de empresas que necesitan contratar a profesionales que tengan nuestra cualificación.

Además del asesoramiento técnico, jurídico y laboral, alquilamos espacios para eventos profesionales y disponemos de un club de compras que las convierte en más ventajosas, así como de un servicio de alquiler de equipos.

La información es fundamental en nuestro gremio en cuanto a cambios normativos, lo que convierte al Colegio en una fuente actualizada y fidedigna.

COGITIAR apuesta por la igualdad en nuestro ámbito y empuja las vocaciones.

8 INGENIERAS PARA LA INNOVACIÓN:



RAQUEL ANDREU MARTÍNEZ

Nacida el 1 de septiembre de 1976

OSCA GAS (hasta 2018) OGISA I. SAU (hasta 2023)

Servicio de Planificación Ambiental del Gobierno de Aragón

"La equidad es esencial para llegar a alcanzar la igualdad. La paridad asimismo es sumamente significativa, aunque en algunos sectores es difícil conseguirla. Iniciativas como la propuesta del Ayuntamiento de Huesca, incidiendo en centros escolares y de formación, contribuirán a alcanzar la paridad".

"En el servicio de Planificación Ambiental del Gobierno de Aragón se llevan a cabo iniciativas para mantener una comunicación activa con las entidades locales en materia de residuos domésticos y economía circular muy valoradas".

Raquel Andreu estudió en la Escuela Politécnica de Huesca Ingeniería técnica industrial -especialidad Química industrial-. Cuatro años después firmaba su primer proyecto, un centro de almacenamiento de gas para suministro de una urbanización del Serrablo, con la empresa con la que ha crecido profesionalmente desde 2001.

En su nuevo puesto, dentro de la Administración Pública, los porcentajes son hay mayor porcentaje de mujeres en los puestos técnicos.

Como responsable del departamento de Instalaciones Industriales, redactó, gestionó y siguió los recursos, ejecutó las obras e instalaciones y atendió la clientela y a las empresas proveedoras en cada uno de sus proyectos. Los últimos años de su trayectoria profesional en el ámbito privado los dedicó al Control de calidad, prevención y medio ambiente.

"No hay mejor consejo que predicar con el ejemplo. Mis padres me inculcaron la valía de un trabajo bien hecho y el esfuerzo necesario para conseguirlo. De igual manera tanto en los estudios primarios como en la Secundaria el profesorado me ha transmitido que con empeño y tesón lograría lo que me propusiera".

1.-En el IES Pirámide resolvía con facilidad los problemas de Matemáticas, Física y Química. El Dibujo técnico también me apasionaba y valoré la posibilidad de estudiar Arquitectura, aunque me decanté por la Ingeniería a la que le veía un amplio abanico de salidas profesionales.

2.-He crecido tanto personal como profesionalmente con los conocimientos adquiridos en estos años de experiencia. Destaco la valoración personal y la confianza en mí misma. He priorizado el desempeño del trabajo y eso ha hecho duro conciliar la maternidad con las exigencias laborales. He aprendido a valorarme y a cambiar mis prioridades. Si unimos experiencia y confianza obtenemos como resultado nuestro propio éxito. Desde nuestra posición como mujeres podemos demostrar nuestra valía y conseguir que en los niveles de responsabilidad cada día haya más equidad, si bien todavía nos queda camino.

3.-Una buena formación académica es crucial y necesitas seguir actualizándote mediante la formación continua. Personalmente no he tenido la necesidad de perfeccionar idiomas, pero lo veo interesante, en muchos puestos, indispensable disponer de un nivel avanzado en otro idioma, el inglés por ejemplo. Siempre he mantenido un clima de trabajo positivo, comprometido, de confianza, propicio para desarrollar una dinámica productiva y efectiva. Es recomendable en la profesión controlar sentimientos y emociones. En ese sentido me hubiera gustado ser más asertiva.

8 INGENIERAS PARA LA INNOVACIÓN:



ANA MARÍA FUERTES SANZ

Nacida el 26 de julio de 1969.

Directora de proyectos para África del Oeste y gestora de la delegación en Huesca de una Organización no Gubernamental para el Desarrollo.

"El consejo crucial en mi vida profesional surge de mi propio aprendizaje: "Un trabajo no tiene por qué ser una carga, sino un estímulo. Alimenta tu curiosidad. No dejes nunca de buscar y de aprender"

El giro de mi carrera hacia la Cooperación Internacional fue definitivo. Llevo trabajando en este ámbito más de diez años y cada día supone un reto y una motivación".

Ana Fuertes es resolutiva en su manera de pensar y actuar, y eligió desde el principio ir más allá de lo evidente. Aunque sus experiencias de viaje han influido en su perspectiva, ha mantenido su espíritu de compromiso y empatía, escuchando y observando, para ser capaz de encontrar soluciones eficientes a las necesidades más básicas. El agua y la energía definen sus inicios en la ingeniería, a partir de su proyecto de fin de carrera en 1991 en el ámbito de la gestión de aguas residuales. Desde entonces, un amplio y diversificado historial, pasando por la docencia y la práctica profesional independiente, hasta que decidió abandonar su zona de confort. En 2012, dio un giro a su vida profesional al dirigir su mirada hacia Senegal, donde las infraestructuras y las energías renovables cobraban sentido en un contexto socioeconómico diferente, marcando así un nuevo capítulo en su carrera. De su infancia, cuenta que jugaba con "Nancys" con su hermana, para las que diseñaba y construía casas y mobiliario reutilizando cualquier material a su alcance. Solo le importaba la parte creativa. Cuando las muñecas ya estaban instaladas el juego dejaba de tener interés

"El bienestar emocional es esencial en tus relaciones personales y profesionales. Proporciona la armonía, y la energía para abordar cualquier labor profesional con eficacia y actitud positiva".

"El ámbito tecnológico está en constante evolución constante y me resulta fascinante. Para quienes deseen orientar su carrera hacia salidas técnicas, mi recomendación es que participen activamente en eventos, encuentros y prácticas de toda índole, incluido el voluntariado, donde tienen infinitas posibilidades de establecer contactos y de aprender. Especialmente para las chicas, insistir en que dejen atrás los estereotipos. Desde siempre ha habido mujeres técnicas extraordinarias, aunque pocas veces han tenido la visibilidad que merecen."

1.- La igualdad entre hombres y mujeres se consigue sobre la base del respeto y la equidad, olvidando los estereotipos de género y propiciando oportunidades para que todas las personas puedan tener una participación plena en la sociedad. El entorno familiar igualitario es para mí aquel en que no existen los roles, y las responsabilidades y tareas se eligen y comparten libremente, haciendo la convivencia sinónimo de bienestar. Y en el entorno laboral, la igualdad ha de garantizar a cualquier persona oportunidades justas de empleo, promoción y remuneración, basadas solamente en sus habilidades y competencias laborales, y sin discriminación de ningún tipo. Todavía estamos lejos de conseguirla, pero vamos mejorando.

2.-Mi campo de trabajo no está relacionado con los clústeres que promueve el gobierno de Aragón, aunque intento mantenerme informada de sus logros. Opino que todos los sectores interaccionan y que esa convergencia es siempre positiva. Algunos ejemplos que se me ocurren:

La gestión eficiente del agua es esencial para la industria. Para un uso eficiente del agua hay que reducir el consumo y maximizar la reutilización, a través de la implementación de sistemas y procesos, que a su vez convergen con los desarrollos de Tecnologías de Información y Comunicación. La eficiencia logística puede mejorar la distribución de tecnologías relacionadas con el hidrógeno.

La Ingeniería industrial interviene en la implantación de las energías renovables de diversos orígenes, analiza la eficiencia energética de los edificios y las industrias y lleva a cabo proyectos de infraestructuras energéticas con distintas aplicaciones.

3.- En mi trabajo como consultora independiente tuve la ocasión de formular varios expedientes de patentes en el sector industrial. Ahora mismo me gustaría patentar el proceso para alcanzar la paz mundial duradera, aunque soy poco optimista al respecto de mis posibilidades de éxito.

8 INGENIERAS PARA LA INNOVACIÓN:



CRISTINA GARCÍA DE LA FUENTE

Nacida el 10 de noviembre de 1970.

Socia, junto a su compañero, de una empresa dedicada al tratamiento del agua de forma específica para el sector ganadero, esta empresa cuenta con una directora adjunta, 6 hombres cualificados del sector, una mujer y un hombre en las labores administrativas.

"En mi etapa de estudiante tras la Primaria me encontré con un profesor "alternativo" que me motivó para el estudio y despertó en mí una pasión por lo que hacía que me sorprendió a mí misma. Me fascinaba la transformación de la materia".

Cristina García de la Fuente es el ejemplo de que los caminos suelen tener curvas y en ocasiones se muestran en zig-zag. Su madre la matriculó en el Instituto de Formación Profesional más cercano con poca oferta en aquellos tiempos. Su madre también decidió la familia profesional, la Química, en un momento en el que Cristina no estaba muy interesada por ninguna opción. No obstante resolvía en ese momento otras cuestiones como gestionar sus becas, emplearse con diecisiete años para tener independencia. Todo esto fue forjando su carácter y la convirtieron en resiliente, además de entrenar su agilidad en resolver problemas. Se define como proactiva y de mente abierta, como ella misma dice: "a grandes problemas, grandes soluciones". Aplicar la teoría científica a situaciones del mundo real, las aplicaciones prácticas del sector químico y el deseo de optimizar procesos con el mínimo impacto ambiental construyeron un camino profesional propio.

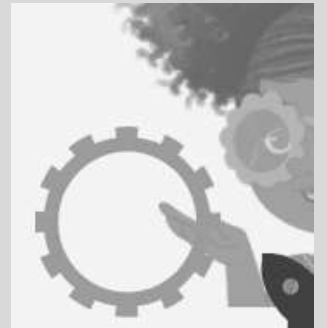
"Nuestra empresa la creamos mi marido y yo, embarazada de nuestro primer hijo. Los inicios son duros pero, sin descuidar nuestra vida profesional, la familia siempre ha sido lo primero. Mis hijos han visto luchar a una familia por sacar adelante una empresa. Ha sido un acierto cómo lo hemos hecho: respeto y esfuerzo".

"En nuestra empresa hemos tenido etapas de paridad de género, aunque las mujeres siempre han estado en los mandos intermedios. Actualmente la proporción es menor por cambios condicionados por la maternidad de dos trabajadoras. Nuestra evaluación del puesto y el perfil tiene en cuenta capacidades, disponibilidad de tiempo, actitud y responsabilidades familiares. En ese sentido todas y todos somos iguales y tenemos las mismas oportunidades de entrada y desarrollo profesional".

1.- Mi madre y mi abuela siempre han estado presentes en mi educación. Con ellas he aprendido mucho: primero, a luchar. Han sido y mi madre sigue siendo, dos personas que han trabajado muy duro y han tenido presente valores como el respeto, la constancia, la humildad, la persistencia, la empatía, la educación...Podría enumerar un montón.

2.- Estudiar ingeniería es un desafío gratificante. Se base en principios científicos y matemáticos. Esto a la larga desarrolla habilidades para la resolución de problemas. La Ingeniería te enseña que es necesario explicar conceptos técnicos de una forma clara y concisa. Las aplicaciones son infinitas. En nuestro caso hemos registrado formulaciones de productos biocidas y desinfectantes y procesos de innovación en el tratamiento de las aguas.

3.- Ingresé en el mundo laboral como ingeniera técnica especializada en el análisis de parámetros fisicoquímicos de los vinos. Esto me llevó a mi primer trabajo de análisis de vinos de la Rioja alavesa. Puse en práctica mi experiencia y apliqué conocimientos en relación a mi proyecto fin de carrera. Después cambié el mundo del vino por el del agua. Desarrollamos productos biocidas para el tratamiento del agua en base al peróxido de hidrógeno. Me encargué de todas las fases y funciones, desde la creación a la introducción en el mercado. Esa experiencia hizo que creara mi propia empresa y que desde un planteamiento familiar trabajemos con distintos países de la Unión europea.



8 INGENIERAS PARA LA INNOVACIÓN:



MARTA LIESA DURÁN

Nacida el 2 de mayo de 1977.

Trabajo como autónoma durante nueve años

Actualmente es Técnica de Calidad Ambiental y responsable del Servicio municipal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Huesca.

"La equidad supone apostar por la igualdad y la accesibilidad al plano laboral, adaptando las condiciones de trabajo. Esta adaptación debe hacerse teniendo en cuenta los condicionantes sociales y de género de las personas que aspiran a un puesto".

Cuando el anterior Jefe de Servicio me comunicó que Marta Liesa entraba en la plantilla del Ayuntamiento me dijo " Te gustará. Es una mujer extraordinariamente competente y muy observadora".

Curiosamente ella misma destaca esa proceder que le inculcó su padre: primero escucha y, con toda la información, forma tu propia opinión, valora con criterio y, cuando hayas valorado todas las opciones, defiéndelo.

Marta, que empezó en un taller mecánico de Huesca con un proyecto en relación a actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, lidera un servicio municipal complejo donde el agua, el aire, la higiene, la convivencia con otros seres vivos, animales y plantas, el bienestar y la salud del vecindario en el paisaje, el creado y el natural, se abordan a diario condicionados por las circunstancias ambientales locales y globales.

A lo largo de estos cinco años de estancia en el Servicio este ha cambiado en su composición, inicialmente masculinizado y con presencia de mujeres en mandos intermedios, hacia una presencia más equilibrada en todas las categorías y funciones.

"Trabajar en el sector privado y ahora en el sector público hace que tenga una visión global de las necesidades y objetivos de todos los sectores. He aprendido humana y técnicamente a aportar soluciones globales".

" Cuando todas mis amigas se pedían muñecas para Reyes yo me pedía juegos de experimentos y construcción: mecano, experimentos químicos, construcciones de castillos. Desde pequeña me ha gustado experimentar, diseñar y construir"..

1.- La formación académica es fundamental para desenvolverte en la vida laboral. En la universidad aprendes a utilizar los recursos que permiten la solución de problemas. No obstante el pilar más importante, también en el desarrollo de competencias profesionales es el entorno afectivo-familiar, donde encuentro todo el apoyo, el empuje, la ilusión para seguir trabajando, formándome y avanzando. En todos los trabajos tienes momentos buenos y no tan buenos. Con el apoyo de los tuyos es mucho más fácil seguir hacia adelante y llegar a lo que te propones.

2.-Las patentes son claves dentro de la investigación y los avances tecnológicos. Están en la base de la dedicación de recursos a la investigación, dado que supone una protección para la invención y el control sobre esos nuevos recursos. No obstante hay tipos de inventos que deberían ser considerados de interés general y estar regulados de una forma especial. Con patentes abiertas se puede plantear una fabricación en competencia que beneficia a la sociedad.

La sinergia entre variables relacionadas con energía, uso eficiente del agua, medio ambiente y cambio climático es necesaria para poder impulsar la investigación y la innovación, aprovechando los recursos humanos y materiales dentro de los equipos de trabajo. Las nuevas tecnologías son transversales a todas las disciplinas.

3.- Tanto en la familia como en lo profesional cada una y cada uno tiene unas tareas que deben haber sido distribuidas con igualdad, buscando el equilibrio entre aptitudes y capacidades.

Dentro de la ingeniería la brecha de género se va cerrando, más mujeres optan por estos estudios, si bien la presencia en ciertas disciplinas y en puestos de responsabilidad sigue siendo reducida.



8 INGENIERAS PARA LA INNOVACIÓN:



INMACULADA LLORO OTÍN

Nacida el 30 de noviembre de 1970.

Ejerce como ingeniera desde hace quince años en IDRA INGENIEROS, empresa de la que es socia.

En la empresa trabajan además otra mujer y cuatro hombres.

"Gracias al esfuerzo de muchas ingenieras que fueron pioneras en esta profesión históricamente masculina, las generaciones actuales tenemos más facilidades para el desarrollo de la actividad, pero todavía te encuentras con reticencias, afortunadamente cada vez menos" .

Inmaculada Lloro asume en febrero del año 2023, la Secretaría de la Delegación en Huesca del COGITAR (Colegio de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón), el cual pretender ser la referencia de los ingenieros en su vida profesional y ser reconocido por la sociedad como agente de transformación tecnológica, aglutinador y regulador de la profesión. Valores como, integridad, cooperación, vocación de servicio, profesionalidad y punto de encuentro son la base de este colectivo integrado por 4.700 colegiados en todo Aragón.

Defendió su proyecto fin de carrera en 1993 y se matriculó en un Postgrado de Galvanotecnia. Tras veinticinco años de profesión defiende con firmeza la formación continua como la única forma de estar al día de los avances científicos y normativos.

"Mis comienzos en la vida laboral fueron como delineante en un estudio de arquitectura. Fue un buen aprendizaje tanto profesional como personal".

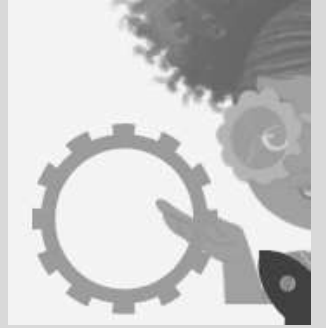
" En nuestra empresa nos dedicamos a desarrollar y dirigir todo tipo de proyectos relacionados con la seguridad industrial, la eficiencia energética, las instalaciones en el ámbito residencial, las licencias de actividad, el ciclo del agua, el asesoramiento y auditoría energéticos...Cada día es diferente. Esto te aleja de la monotonía pero te obliga a un esfuerzo constante de aprendizaje".

1.- Desarrollamos nuestra actividad en Aragón y las comunidades limítrofes, pero también hemos tenido la oportunidad de trabajar en el resto de España y fuera de ella: participamos en la construcción del hospital Monkole de Kinsasa, R.D. del Congo. Nuestros clientes son tanto del sector público como del privado, desde grandes empresas a particulares.

2.- Animo a la juventud con inquietudes científicas a que opten por estudiar una Ingeniería, en la rama que más se adapte a sus gustos. No hay que esconder que se trata de carreras con cierta dificultad, pero te abren las puertas a multitud de caminos profesionales, todos ellos muy interesantes y enriquecedores. Te ofrece la oportunidad de crear, desarrollar, investigar, enseñar, en definitiva, ayudar a que la vida sea un poco mejor.

3.- Comencé a trabajar en la ingeniería primero como asalariada. Los primeros años fueron de mucha dedicación ya que todo era nuevo para mí, pero tuve la suerte de que desde el primer momento encontré todo tipo de facilidades del que inicialmente fue mi jefe. En mi caso la satisfacción personal es enorme no solo por ver el resultado del trabajo sino por la cantidad de relaciones humanas que he podido entablar, personas con las que he coincidido en diferentes ámbitos y con quienes, en muchos casos, me une la amistad.

8 INGENIERAS PARA LA INNOVACIÓN:



ELENA MENÉNDEZ ALONSO

Nacida el 11 de septiembre de 1983
Jefa de Logística en los centros de datos de
Amazon Web Services en Aragón.

"Mi jefe alemán dio significado a esa función: era una persona justa, excelente comunicador y muy humano. No hacía diferencias entre las personas que formábamos el equipo. Siempre estaba dispuesto a dedicarnos tiempo cuando necesitábamos ayuda. Hacía que el trabajo fuera divertido y ameno.

Elena Menéndez es asturiana de origen . Ingeniera de Minas, su primer proyecto fue un estudio de salud y seguridad en la construcción de un túnel.

Su trayectoria la llevo a proyectos energéticos en centrales nucleares y ciclos combinados. De hecho, Elena participó en el proyecto ITER sobre fusión nuclear. De Madrid, a Colonia -Alemania- y de allí, a Londres, donde trabajó en explosivos para minería y obra civil.

De vuelta a España, reinventó su ingeniería en Londres creando su propia marca de ropa.

La pandemia dio un giro a su carrera y la ha traído a Huesca con AWS.

Su capacidad de iniciativa, que ha ido alimentando desde pequeña, es una de sus capacidades más valoradas en su actual empresa y su equipo.

Considera que su formación académica ha contribuido a construir su capacidad analítica y de organización.

Su perfil políglota la sitúa en el principio de una escala de adaptación, también lingüística, en la Unión europea, con experiencia vitales en Francia, Alemania o Reino Unido.

Siente el apoyo de su familia en la toma de decisiones, especialmente en aquellos momentos, como ella dice, de "giro de guión", esos en los que se ha enfrentado a grandes cambios.

"¿Mi consejo? La lectura. Soy devoradora de libros e intento alternar libros en diferentes idiomas para no olvidarme de ellos."

"En Amazon y en AWS contamos con diferentes iniciativas que promueven la diversidad. Un ejemplo son nuestros grupos de afinidad donde compartimos experiencias y conocimiento. Entre esos grupos de afinidad está el grupo Mujeres Ingenieras de Amazon y otros como Mujeres en ZAZ (nomenclatura de los centros de datos de AWS en Aragón), a los que yo precisamente pertenezco y en los que soy especialmente activa. De manera externa, participamos y lideramos proyectos que promueven las carreras laborales tecnológicas, especialmente centrados en niñas y adultas jóvenes. Por ejemplo, participamos en eventos como Girls Who Code o Girls in Tech y tenemos actividades propias como AWS Girls Tech Day".

1.- La verdad es que de niña lo que más me gustaba era leer, me encantaba Indiana Jones y quería ser arqueóloga, viajar a Egipto y desenterrar momias. Me encantaban los idiomas y tocar el piano. Cuando fui creciendo, empecé a cogerle gusto a las matemáticas y la física. En BUP (ahora ESO) tuve la suerte de tener una profesora de Física y Química y un profesor de Matemáticas increíbles. Eran de esas personas a las que se les nota que les apasiona lo que hacen y fue por eso por lo que aprendí a apreciar las asignaturas de Ciencias. Cuando llegué a COU (ahora Bachillerato), mis mejores notas eran las de Física y Matemáticas (¡e inglés!), y entonces ya tenía muy claro que yo quería ser ingeniera. Otra asignatura que me encantaba y para la que tenía mucho ojo era Dibujo técnico.

2.-Para alcanzar la equidad primero hay que pasar por la paridad. Cuando hablamos de equidad, casi siempre pensamos en por ejemplo dos personas que tienen el mismo nivel de estudios. Pero no tenemos en cuenta que en esa decisión también están presentes muchos condicionantes sociales e, incluso, nuestros propios sesgos. Y por eso digo que, en algunas ocasiones, es necesaria la paridad, para romper con esos sesgos, porque si no, en muchos casos, ni siquiera tendríamos una oportunidad. En este sentido, AWS invierte en un programa de mentorías, que crea más de 6,000 oportunidades de tutoría cada año para reclutar activamente y ayudar a más mujeres a avanzar a puestos senior y centrados en la tecnología.

3.-En el centro de datos necesitamos refrigeración, por lo que tratamos el uso del agua de manera responsable. De hecho, en 2022 Water+, nuestro compromiso para ser positivos en materia de agua para 2030. Esto significa que devolveremos a las comunidades y al medio ambiente más agua de la que utilizamos en las operaciones de nuestros centros de datos, ayudando en pro de la biodiversidad.

8 INGENIERAS PARA LA INNOVACIÓN:



ELISA PUEYO ARTIEDA

Nacida el 16 de julio de 1973.

Socia fundadora de Metálicas GAYPU S.L y UP Lifting Vertical S.A

De 10 mujeres entre ambas empresas, el 90% son tituladas universitarias.

La plantilla de ambas empresas es fundamentalmente masculina.

"Me he criado en una herrería, como le gusta decir a mi padre, en Bolea. Mi hermana se quedaba con mi madre en tareas de casa y yo siempre quería bajar al taller con mi hermano. Me gustaba el olor a hierro, a chispas de la soldadura. Me gustaba cortar en la sierra, montar ejes de las máquinas que fabricaba mi padre, comprobar la presión de las ruedas de los tractores que venían a reparar".

Para Elisa Pueyo hablar de "fierros" es natural, le viene de casta. Sus grandes aportaciones sin duda no se revelan en esta publicación, sin embargo, que una niña de Bolea se abriese las puertas de una empresa internacional con el fin de aprender y traer ese bagaje para emprender con sus propios medios en una empresa que ella denomina familiar -"Metálicas GAYPU es la unión de dos familias, Garzo y Pueyo"- es todo un hito, pero que además en Huesca se fabrique maquinaria pesada a los niveles a los que se hace es una proeza que todavía brilla más teniendo en cuenta la crisis del Metal de final del siglo pasado. Se puede decir que Elisa no es inventora, es reinventora en un sector con mucha competencia y sin apenas tejido en nuestro entorno. Desde allí, transmite vocación y empuje hacia las nuevas generaciones a las que les recuerda que la próxima década precisará 200.000 especialistas de la Ingeniería según la Universidad de Deusto y no rebla en hacer lo posible para que las mujeres aumenten en un 30% su presencia en la ingeniería porcentaje que haga que las cifras sean equitativas. Sus empresas poseen varias patentes y cifra este logro en el "trabajo y la brillantez de nuestras ingenieras e ingenieros", clave del éxito en competencia.

"Los consejos más básicos fueron de mis padres. Siempre me han apoyado en mis proyectos de vida, tanto a mí, como a mi hermana o a mi hermano. Nunca nos han analizado por diferencia de género sino por diferencia de competencias".

" Cuando empecé a trabajar en el sector del Metal hace 25 años era un mundo de hombres. Joven, mujer e ingeniera, tenía los tres ingredientes perfectos para que los operarios me desacreditasen en la resolución de un problema. Creo que esto lo hemos sufrido todas las mujeres de nuestra generación. Constancia, paciencia y hechos son los mejores mecanismos para hacerse valer".

1.- Mi padre preguntaba a todas las casas comerciales que pasaban por la herrería si podían venderle un "mono" de soldadura para su hija porque sabía que a mí me hubiese encantado ponerme la misma ropa de trabajo que llevaban todos. Entonces no lo consiguió.

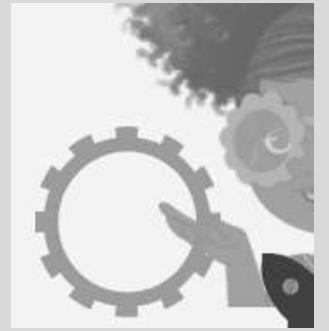
Cuando acabé Bachiller tuve claro dos cosas: no era de "Letras" y la rama sanitaria no era para mí. Pensé que la ingeniería era una buena base para continuar el proyecto que inició mi padre, en el que me había involucrado desde pequeña sin darme cuenta.

Cuando terminé la carrera me puse a trabajar inmediatamente en el negocio familiar pero estaba convencida de que necesitaba salir a otro tipo de empresa, más grande, con más infraestructura para aprender de gestión y organización en una unidad diferente. Entonces pasé a una empresa internacional y varios departamentos. Volví con una visión amplia sobre lo que éramos y a dónde queríamos llegar.

Conocí a mi marido en el medio laboral, de él también he aprendido profesionalmente, sobre organización y sobre misión de la empresa.

2.-Recuerdo una anécdota que me enfadó muchísimo: en los vestuarios siempre había calendarios de mujeres semidesnudas que desinteresadamente dejaban todas las casas comerciales. QUise retirarlos de inmediato pero mi padre me dijo que había cosas más urgentes, que no me metiera en esa guerra. Muy a mi pesar di la batalla por perdida y me centré en otros aspectos, tal y como él me aconsejaba...La sociedad avanza, ya nadie los cuelga. Ahora que podría quitarlos ya no hace falta.

3.-Los idiomas son para mí una asignatura pendiente. La formación académica, la formación continua son importantes aunque nuestra salud mental es clave en el desarrollo profesional. Los riesgos psicosociales deben afrontarse en el ámbito del trabajo.



8 INGENIERAS PARA LA INNOVACIÓN:



ELSA TELLO HERNANDO

Nacida el 1 de julio de 1970

Docente del departamento de Tecnología del I.E.S. Pirámide

"En Educación es clave educar a nuestro alumnado en Igualdad. Las materias relativas a las tecnologías siempre han sido vistas como masculinas y en muchas ocasiones como simples manualidades por aquellas personas que estudiaron en una época en la que no se impartían esas materias".

Elsa Tello empezó siendo "pinche" de su padre, "que era un manitas", igual en una instalación eléctrica que construyendo accesorios de madera.

Su primera opción fue la Ingeniería técnica industrial aunque la completó con una licenciatura porque se interesaba por otros temas como la Informática o la Robótica.

Le apasiona la didáctica de los retos porque cada alumna y cada alumno crece en autoconocimiento.

La Ingeniería la ha llevado a los sistemas y ha aplicado su vocación también en la organización de recursos educativos y curriculares.

Reconoce que la docencia la ha impulsado a ahondar, a conocer más de la diversidad de las ingenierías y considera el trabajo en equipo no solo como herramienta sino como objetivo.

"Me parece fundamental transmitir que los estudios técnicos tienen una gran salida laboral. Una persona que ha cursado un ciclo formativo de Grado Superior puede acceder a la Universidad. Si el ciclo es de la misma familia de la titulación se le convalidarán créditos".

"A nuestro alumnado hay que enseñarle que todas y todos podemos y debemos aportar a la hora de resolver un problema. Intentamos trabajar en grupos mixtos, a poder ser paritarios, para hacer consciente al alumnado de que la sociedad es plural y cada persona cuenta".

1.- El primer consejo que doy siempre a cualquier estudiantes es que estudio y se forme en algo que realmente le guste. Con respecto al alumnado de Bachillerato tecnológico intento mostrarles las salidas profesionales de los Ciclos Formativos. Acudo con ellos a prácticas en nuestro centro y en el CPIFP Pirámide.

En relación al mundo de las ingenierías hablamos sobre los denominados "grados blandos" que nos aportan las atribuciones de las ingenierías tradicionales. Es fundamental en esto la herramienta que proporciona el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería e Ingenieros técnicos industriales de Aragón.

2.- Cuando estudiaba Ingeniería yo no pensaba en la docencia, pero al terminar la carrera contemplé esa posibilidad como salida laboral. Considero que es la mejor profesión del mundo. Se ha convertido en algo vocacional. Es enriquecedor ver cómo el alumnado descubre el mundo de la tecnología y aborda los problemas que le planteo. Ellas y ellos mismos se dan cuenta de que no hay una única forma de hacer las cosas.

En el mundo de la educación además me he preocupado por conocer su funcionamiento. He sido jefa de estudios adjunta en Bachillerato y Ciclos Formativos en el IES Hermanos Argensola de Barbastro y formado parte de distintas Comisiones de garantías de escolarización de Secundaria y Ciclos formativos.

3.-En Aragón se promueven distintos "clúster" en torno al Hidrógeno, el uso eficiente del agua, los ámbitos aeroespacial, energético, de TIC y telecomunicaciones, logística... Todos estos temas se tratan en el ámbito educativo como una introducción para que vislumbren hacia dónde va la investigación y la producción.

TECNOLOGÍA EN SECUNDARIA



Equipo directivo.
IES Pirámide.



Llega el 11 de febrero, día internacional de la mujer y la niña en la ciencia, y con él la culminación del proyecto de colaboración del IES Pirámide con COGITIAR (Colegio de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón) dentro del marco posibilitado por el proyecto educativo Escuela de Igualdad, promovido por el servicio de Igualdad del Ayuntamiento de Huesca.

Y ,como siempre cuando llega esta fecha y la celebración de la efeméride, parte del alumnado se pregunta y nos pregunta por qué es necesario un día de la mujer y la niña en la ciencia y obviamente les respondemos que el hecho de que exista ya indica que hay una brecha de género en el ámbito científico, que si no, no existiría y que esta efeméride sirve para visibilizar esta realidad y a partir de ahí reflexionar y poder actuar para cambiarla. Y si nos referimos al mundo de las Ingenierías esa brecha todavía se hace más evidente.

¿Y qué se puede hacer desde el ámbito educativo que es el que a nosotros y nosotras nos compete?

Apostar por visibilizar referentes de mujeres ingenieras para el alumnado, normalizar su participación en las jornadas y charlas de orientación que el alumnado recibe o en las diferentes charlas que se imparten en los centros. No esperar a que llegue el 11 de febrero.

Pero también acercar el mundo de la Ingeniería de una forma atractiva al alumnado, y dar a conocer el amplio abanico de posibilidades que abarca. El alumnado percibe esos estudios como difíciles, complicados. Hacer entender que la Ingeniería es mucho más que hacer puentes o diseñar coches, que está presente en nuestro día para hacernos la vida mejor y más fácil.

Para ello materias como Tecnología en el currículum son importantes y hacerlas accesibles a todos y atractivas todavía lo es más. Y por supuesto, trabajar en la dirección en que cada alumno y alumna se conozca, conozca sus potencialidades, capacidades y fortalezas para que elija su itinerario académico y vital independientemente de su género.

JÓVENES POR LO TECNOLÓGICO



De izquierda a derecha, Ares Moya Laliena, Nuria García Malet, Itziar Domec Ruiz, Carmen Escario Galán, Daria Rubió Constantinov, Simón Sanjuan Jiménez y Martín Buil Muñoz. El día de la captación de la instantánea Daniel Sardoy Oliva no pudo acudir al centro.



Nos citamos en vestíbulo del IES Pirámide: un lugar de paso y un lugar de encuentro a la vez, tal que la vida misma, donde las personas se cruzan y tantas veces sus historias se retejen en ese momento fugaz, en esa conversación pausada, en un proyecto común.

Elena Torralba nos presentó y nos acompañó a la Biblioteca para que tuviéramos la comodidad necesaria.

Ciertamente, el mejor lugar para intercambiar pareceres, testimonios, ideas...Cada biblioteca es como la de Alejandría, un espacio por definir en cada lectura.

Estaban allí las cuatro alumnas de Bachillerato tecnológico de segundo curso, con la EVAU entre los dedos y tres alumnos de primero, con la ilusión de quien ya ha tomado posesión de sus elecciones. Ese día no pudo venir el cuarto alumno de primero de Bachillerato que estaba citado por ausencia justificada.

Llegaba al encuentro con la certeza de que tendría que haber dado un primer tratamiento a sus guiones, que me habían hecho llegar con la puntualidad de un buen tranvía, sin embargo, al verles, noté que hacía bien en no seguir el patrón. Una hora antes había estado revisando sus guiones y se descubría enseguida la singularidad de cada una y cada uno. Eso era realmente lo que había que mostrar para comprender parte de lo que es su pasado reciente, lo que puede ser su futuro y, más importante, lo que es su presente: verdad, verdadera.

Dado que el personaje de cómic de Marvel, Moon Girl, es nuestro alter ego de la Ingeniería en forma de niña, con los poderes propios de una niña, a saber inteligencia, creatividad, curiosidad, empatía, audacia, les pedí que se presentaran con relación al género literario que les proponía. La diversidad se mostró auténtica: personas que leen cómic, personas a las que les gustan otros géneros literarios y personas que no son aficionadas a la lectura. Entre otras posibles variables, salía lo evidente: personas diferentes, representativas de lo común con significado propio.

Continuando con las agrupaciones existía una brecha en el grupo, sí. La determinaba, en actitudes no verbales frente al centro de interés que nos proponíamos, el hecho de que cuatro integrantes de aquel grupo habían inaugurado el segundo trimestre de su último año en el instituto y otros tres se habían afianzado en primero. Un año en la vida de personas de 16 ó 17 cumpleaños todavía es una proporción elevada de experiencia e inquietudes.

En relación a Itziar, Carmen, Daria y Nuria no supe hasta el final que eran las únicas chicas de su promoción de Bachillerato tecnológico y en relación a Ares, Martín y Simón tampoco supe hasta el final hasta qué punto se relacionaban más intensamente o no entre ellos, si bien se colocaron en el círculo por grado de veteranía.

Les descubrí que había puesto en el guión dos preguntas-trampa y sonrieron casi al unísono...¿Cómo creéis que pueden trabajar en equipo una ingeniera, un filósofo, una matemática, un comunicador, una bióloga y un abogado?, ¿Qué papel jugaría en ese proyecto la Inteligencia Artificial?. El sentido “oculto” de las preguntas abordaba la capacidad del lenguaje de estructurar la realidad y cómo por mucho que la lengua tenga en sus usos capacidad de ser explícita, quienes la usan son quienes tienen la clave para reestructurar lo que proyecta. El género de las profesiones y el aparente “neutro” de la IA estaban en el debate. Con independencia de quién hubo respuestas que se atuvieron a lo explícito en cuanto a género gramatical del equipo propuesto, hubo respuestas que aplicaron el masculino a su proyección, una que aplicó el femenino y hubo respuestas que obviaron alguna competencia.

Todo el grupo estaba de acuerdo en la desproporción entre alumnas y alumnos que existe en el Bachillerato tecnológico, frente al biosanitario, donde las proporciones son las contrarias o el social y de humanidades que suele ser más paritario.

Las posiciones de las chicas con respecto a las ventajas o no de la falta de paridad a favor de los chicos en su opción de Bachillerato se distribuyen. para una resulta ventajosa porque de esta manera tiene posibilidad de conocer muchos puntos de vista en orden a las expresiones y experiencias de los chicos, otra considera que esto la anima a experimentar el compañerismo con ellos y la capacidad de hacer equipo, aunque también se presentan experiencias discriminatorias que no permiten el liderazgo personal de una chica ni se atiende su aportación organizativa, o aquella otra que aprovecha para ejercer “sororidad”, esto es apoyo mutuo entre las chicas.

Los chicos de primero no encuentran relevante este hecho e insisten más en las competencias efectivas que en el género. Uno de ellos, no obstante, saca provecho al comparar esta variable en otras asignaturas donde tiene ocasión de ver otras realidades más paritarias.

Las motivaciones para cursar el Bachillerato tecnológico son variadas: las referencias en la familia en cuanto a ámbitos laborales, la capacidad práctica de las asignaturas, más alejada de lo memorístico, claramente una vocación explícita en relación a las ingenierías combinada con la lectura de los estímulos desde pequeña en esa línea o a los proyectos futuros en relación a sus aficiones, de otro,



Mi entorno más próximo siempre me ha animado a estudiar ingeniería, insistiendo en que había pocas mujeres en ese mundo y que debía haber más. Pero, entre la gente de mi edad, donde la competitividad por la nota más alta es lo que importa, se menosprecian las ingenierías por la nota de corte más baja que en otras carreras universitarias.

Carmen.

En mi caso particular todos los comentarios que hacen cuando digo lo que estudio son positivos, es más, cada vez que le hablo a la gente de esto siempre conocen a alguna chica que está haciendo ingeniería o quiere hacerlo. Creo que cada día somos más en esta rama.

Nuria.

En mis conversaciones independientemente de ser chica o chico la gente dice “¡qué complicado!”, “debe ser muy listo” o “debes ser muy lista entonces”. Si es cierto que cuando digo que hago Bachillerato científico la mayoría tiende a decir “¿el sanitario?” o que cuando digo que quiero ser ingeniera, no se espere que vaya a decir eso. Creo que es debido a que no se acaba de asociar de primeras a una mujer haciendo ingeniería, pero tampoco creo que sea relevante o por lo menos a mí no me molesta

Daria.

Sigue existiendo un contexto en el que socialmente las expectativas son relacionar el papel tradicional de las mujeres con sus elecciones. No se presupone el liderazgo o la competencia de una chica en áreas masculinizadas.

Itziar.

Tengo una hermana y siempre hemos sentido el apoyo de mis padres. Nunca nos han tratado diferente en este aspecto. De hecho ella quería ser ingeniera desde muy pequeña aunque finalmente se decantó por el mundo del arte, en los dos momentos la animaron.

Simón.

He crecido en un entorno en el que la brecha de género es mínima, por lo que en las conversaciones en este medio más próximo no percibo diferencias, aunque sigue existiendo esa diferenciación en el Instituto.

Ares.

Creo que nos hacen llegar los mismos mensajes, que con esfuerzo y disciplina es posible.

Dani.

Les pregunté sobre su relación con los videojuegos y las respuestas eran variadas, como con sus aficiones o no a la lectura.

Hay que decir que la franquicia Nintendo existe desde hace muchos años y marca la diferencia de género: en los juegos de Mario Bros hay que salvar a la princesa. Quizá tenga una base cultural con respecto al origen de la franquicia o también a una cuestión económica de mantener el patrón para evitar nuevos desarrollos en esa línea.

Ares.

En el tipo de juegos donde soy habitual que tienen que ver con deportes, se divide en equipos masculinos y femeninos, como ocurre en la vida real.

Dani

En los juegos de carreras suelen predominar los personajes masculinos porque se trata de pilotos de carreras de primera línea. Para llegar a Fórmula 1 esos pilotos llevan en ese mundo desde muy pequeños con familias que les apoyan también económicamente. Hay competiciones femeninas para incluir a las mujeres en ese contexto competitivo. No sé si se está consiguiendo el efecto deseado.

Simón.

Creo que no hay diferencias entre chicas y chicos en los juegos de simulación de coches.

Martín.

En los videojuegos se observa el machismo, a las chicas se las hace inferiores.

Itziar.

En los propios juegos no se discrimina porque puedes modificar los personajes a tu gusto o hay una cierta variedad de predeterminados. Cuando hablamos de jugar y hablar en el chat de voz en algunos juegos se hace verdaderamente incómodo por los comentarios de algunas personas. Cabe la posibilidad de darle al botón de silenciar.

Daria.



Colocarnos en el hipotético caso de un proyecto laboral con múltiples disciplinas, procedentes de, por ejemplo, cualquier modalidad de Bachillerato - recordamos que hablamos de una ingeniera, un filósofo, una matemática, un comunicador, una bióloga y un abogado, al que podía unirse la Inteligencia Artificial se aportaron cuestiones curiosas.

Con claras muestras de liderazgo por parte de **Carmen** cuando señalaba que “en un proyecto amplio serían necesarias más disciplinas”, que, además, planteaba que la Inteligencia Artificial no sería necesaria, poniendo en el centro el factor humano.

Nuria proyectó verbalmente un equipo femenino, en lugar de mixto, si bien indicó que se precisarían otros profesionales;

Daria agrupó las competencias por funciones en el proyecto, manteniendo el género gramatical aplicado y le dio un papel auxiliar muy eficaz a la I.A.;

Itziar vio el género masculino para todo el equipo y definió las funciones de cada profesional, a la IA le dio un papel incluso futurista;

Martín, como Carmen, también se planteaba, este de forma más concreta, la necesidad de un técnico que fuese quien montase el proyecto, se atuvo también al género gramatical de cada integrante;

Simón imaginó el proyecto concreto y asignó tareas como si estuviese en una reunión organizativa, al pensar en la I.A. también la vio como una herramienta esencial de búsqueda de proyectos con ciertas semejanzas en la historia que permitiesen la comparativa, entre otra funciones.

Dani también imaginó un equipo masculino, en clave mediambiental. No veía a la I.A. en el proyecto.

Ares eligió el masculino para las disciplinas en relación a las Matemáticas, la Ingeniería, el Derecho y la Comunicación. Solo asignó el femenino para la Biología; para él la IA sería un buen instrumento de simulación.



**¿Qué papel juega en
vuestra elección del
Bachillerato tecnológico?**

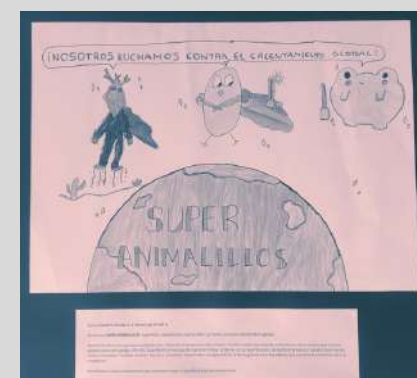
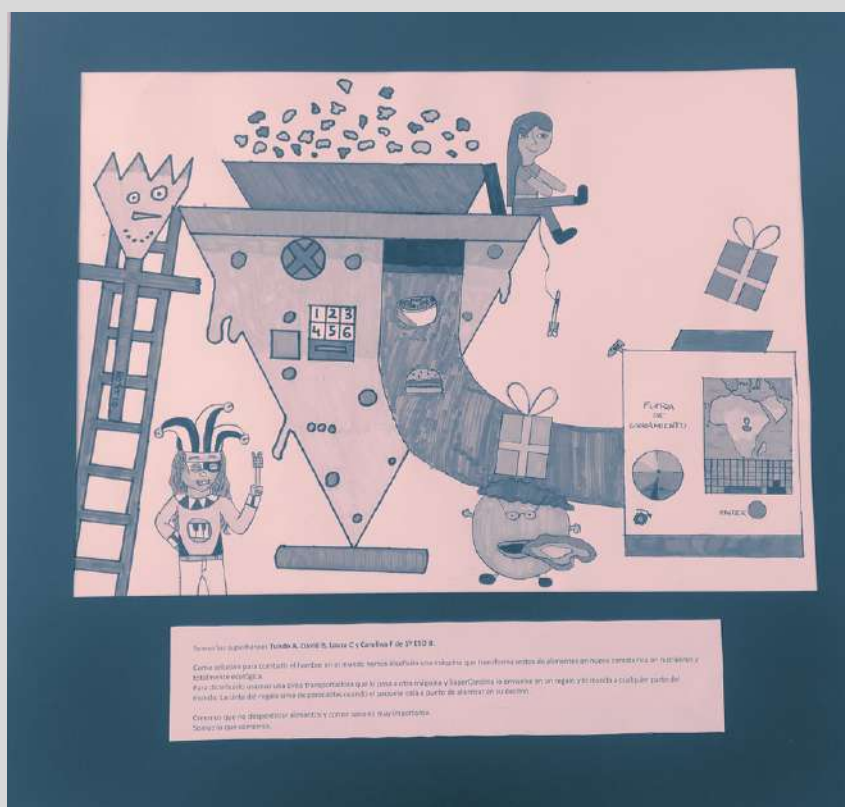
- **Experiencias de la infancia** Ares, Dani, Simón, Martín, Daria
- **Orientación o tradición familiar**
Ares -su madre-, Dani- su padre-, Daria -un ingeniero en la familia-, Nuria -su hermana-
- **Orientación escolar** Ares, Dani, Martín
- **Elecciones de vuestras amistades**
- **Autovaloración de competencias** Ares, Dani, Simón, Martín, Nuria
- **Intereses actuales** Dani, Simón, Daria, Nuria

Sobre su visión de la discriminación directa o indirecta por razón de género o el acoso,

dos de las chicas no lo perciben, los cuatro chicos han identificado situaciones en las redes sociales o en su espacio social físico en las que definir así el problema pero valoran que no eran muy graves y dos chicas lo identifican con experiencias personales en un grupo de su misma edad o con hombres adultos implicados.

Carmen e Itziar no respondieron. En cualquier caso son las experiencias en la Infancia y la orientación o tradición familiar sobre las que más se extienden. En cuanto a la orientación escolar las respuestas resultan significativas en cuanto a que están ligadas al éxito en las asignaturas, el elemento práctico que se reconoce en esta modalidad de Bachillerato frente a otras definidas como “memorísticas”, la importancia que ha tenido la asignatura de Tecnología en el curriculum de la Secundaria Obligatoria y poco o nada la orientación escolar propiamente dicha.

TRABAJAR EN COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DEL CÓMIC

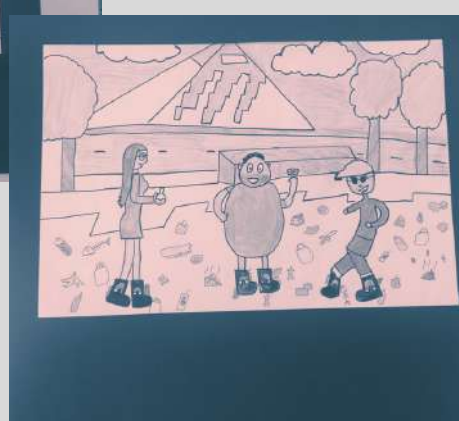


María Luna es responsable del Departamento de Plástica del IES Pirámide.

Cuando hablamos de Moon Girl sintió que podía ser ella de pequeña y enseguida vio claro que su alumnado de primero de ESO tenía un papel fundamental en la Orientación escolar hacia trayectorias profesionales afines a la Ingeniería: una orientación basada en intereses, con equipos creados “motu proprio”, partiendo del autoconocimiento y de la valoración de las otras y de los otros.



El encuentro con el alumnado de primero con esa premisa lo convierte en la base del proyecto de Científicas para la Ciudad: Ingenio de ingenieras. Hablamos de un alumnado maduro, diverso e implicado en la construcción de una sociedad mejor.

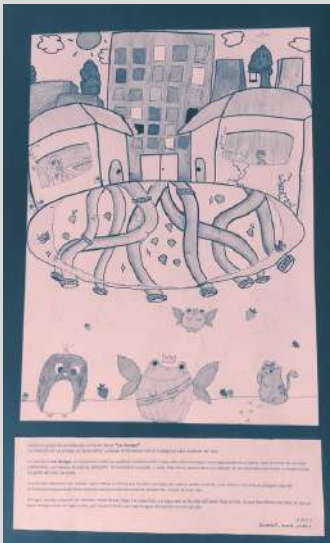
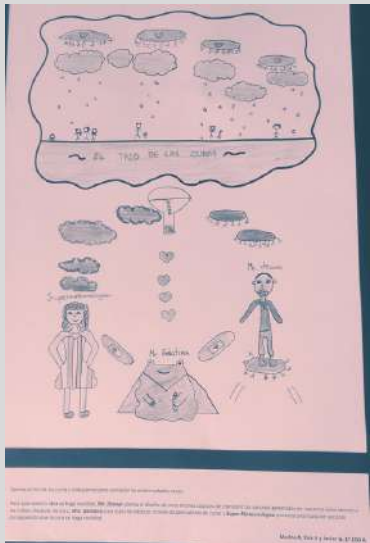
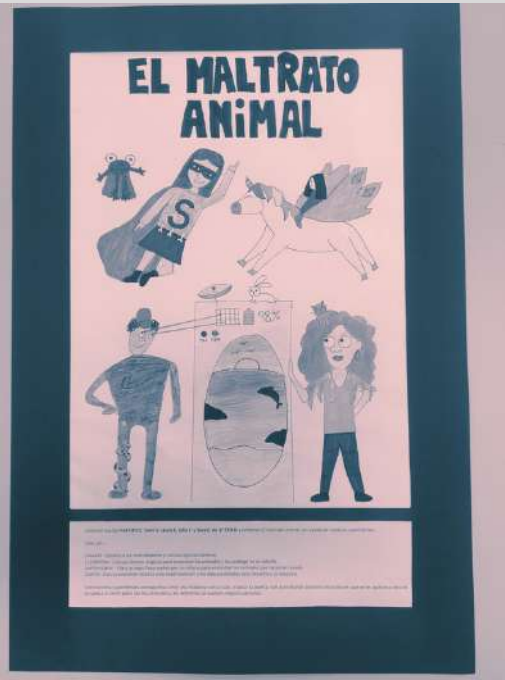


Dan respuesta a situaciones de interés común y de especial preocupación por parte de un sector como el suyo, la adolescencia, al que hay que escuchar atentamente:

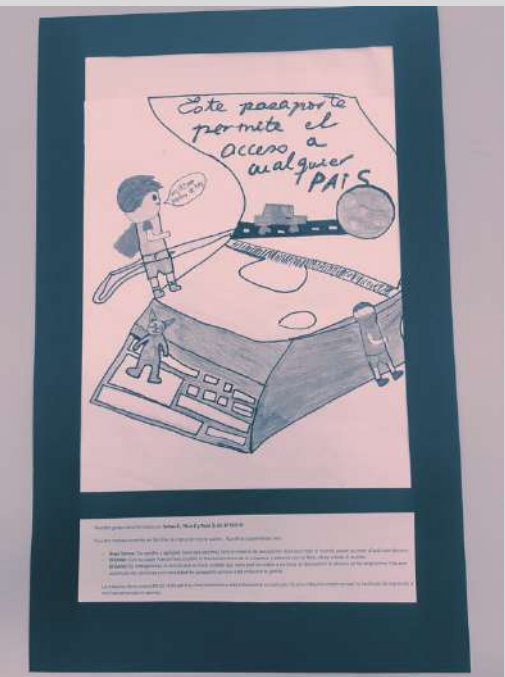
- La pobreza y las guerras.
- El machismo y la violencia de género.
- La contaminación .
- El transporte sostenible.
- La salud del agua.
- El calentamiento global.
- Las enfermedades raras,
- El sentido de las migraciones.
- La convivencia en diversidad...



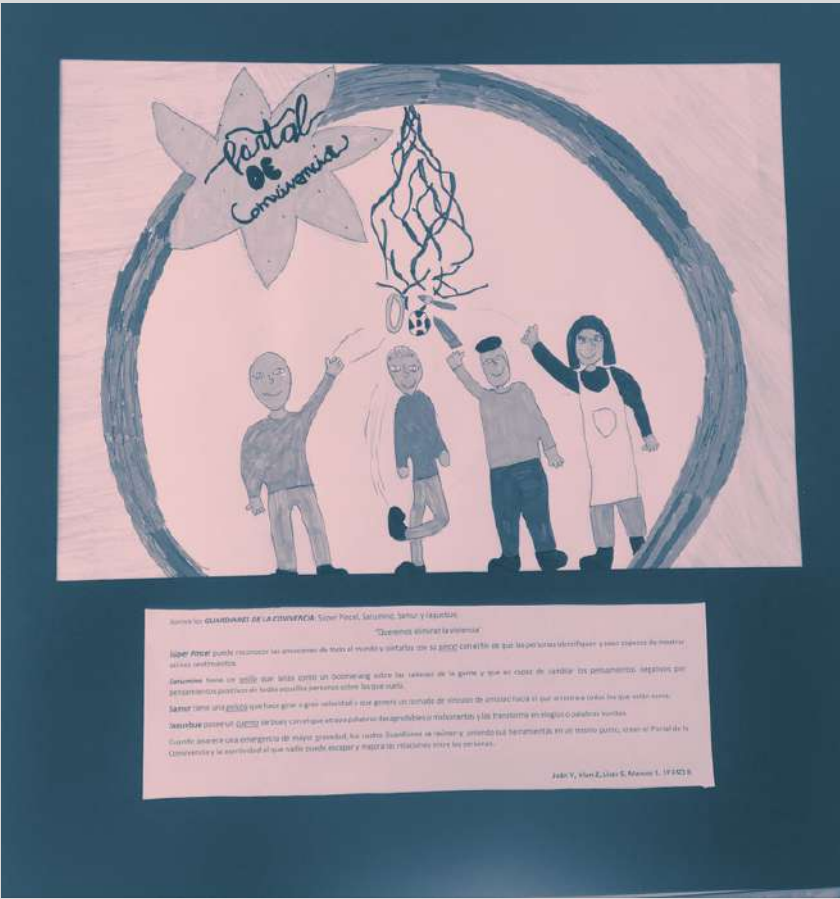
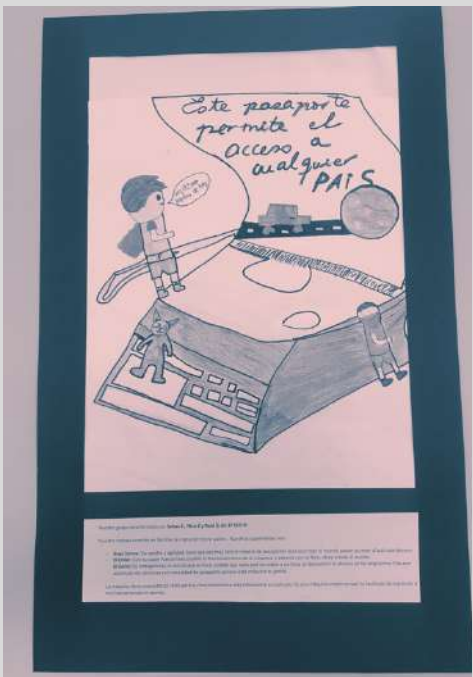
El mundo de las superheroínas y los superhéroes se ha llenado de nuevos personajes que parten de ellas y de ellos mismos, de sus propios equipos. La pregunta ¿Cuáles son vuestras capacidades? les dejaba en blanco...Sin embargo eran capaces de valorar los dones de sus compañeras y sus compañeros... La autovaloración se ha puesto sobre la mesa y la compañía de la valoración de nuestros iguales es complementaria.



Han visibilizado competencias como el diseño industrial, la creatividad, el trabajo en equipo, la observación, el espíritu crítico, la resolución de problemas, la combinación de lenguajes, la interpretación de códigos, la comunicación, la sinergia, la tolerancia.



Muestran con claridad que los lenguajes -matemático, visual, verbal, corporal, musical- son necesarios para comunicarnos de forma integrada y que las soluciones a los grandes y pequeños problemas de nuestra humanidad tienen que ser interdisciplinares.

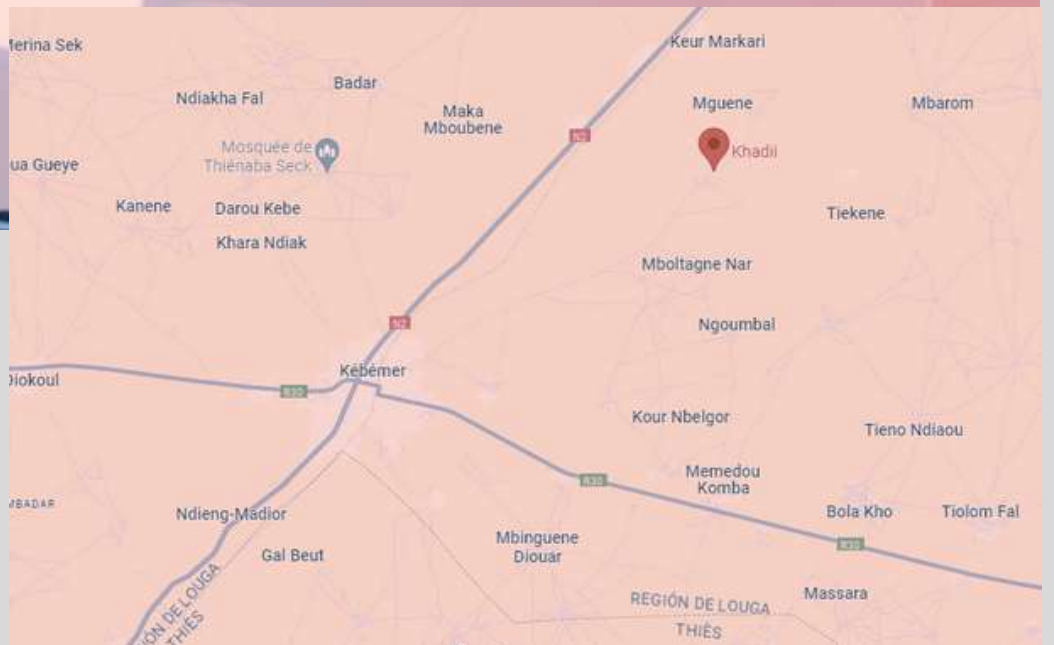


TRABAJAR POR PROYECTOS, OTRA DE LAS CLAVES.



Desde el principio COGITAR cuenta con colegiadas que escapan a un perfil habitual.

Es el caso de **Ana Fuertes** y su papel como directora de proyectos de la delegación en Huesca de CCONG Ayuda al Desarrollo, que, en el marco de este proyecto *Ingenio de Ingenieras* y junto con el Colegio y el IES Pirámide, en concreto con **Montse Ros**, profesora del Departamento de Tecnología, desarrollan como proyecto con alumnado un TELECENTRO sostenible para KHADJII -Senegal-



Khadji es un núcleo rural aislado de Senegal que ya cuenta con otros proyectos de desarrollo, como una granja avícola.

Cuando el alumnado comenzó la investigación de campo descubrió a través de "google maps" una fotografía de lo que creyeron era una piscina. Cuando comentaron que la situación socio-económica podía ser menos vulnerable que lo que parecía en principio asumieron que una piscina en Senegal era significativa de un núcleo con estatus. Esa piscina era el tejado de la granja avícola, pintado de azul. Las y los vinculó emocionalmente a través de su propia percepción con un lugar desconocido, algo esencial también en un proyecto de ingeniería compuesto de percepciones, que siempre hay que contrastar, y de emociones.

El telecentro se proyecta sostenible energéticamente gracias al aprovechamiento de la luz solar y su incidencia en las placas correspondientes (generador solar con una potencia de 1,5 kWp). Será capaz de producir electricidad y albergará un espacio de venta, almacenamiento, refrigeración, ordenadores e impresoras, punto de recarga de móviles. Dispondrá de una pérgola, que constituye la zona de espera de los usuarios en el exterior y punto de reunión.

Las chicas y los chicos están en este momento diseñando ese espacio y sus utilidades contando con que existirán patrocinios, incluido el de COGITAR.

Un proyecto escolar que se hace realidad local. Esto es EDUCACIÓN PARA LA CIUDADANÍA GLOBAL en CONTEXTO. Son los Objetivos de desarrollo sostenible en un proyecto de ingeniería que rompe las fronteras.



TRABAJAR POR PROYECTOS, OTRA DE LAS CLAVES.



Elisa Seral, del departamento de Tecnología les ha planteado dos retos a su alumnado: al de 2º, la construcción de un coche eléctrico y al de 3º la revisión de las barreras arquitectónicas en el propio centro. Este último proyecto cuenta con la tabla evaluativa de CADIS -Coordinadora de Asociaciones de Discapacidad- de Huesca que se planteó adaptar de forma colaborativa con **Pilar Rivarés**.



En el caso del vehículo plantearon distintos grupos que debían llegar a idear un prototipo bajo la premisa del estudio de la huella ecológica que provocaría su uso, teniendo en cuenta la base de materiales biodegradables y la capacidad de autonomía sin carga, además de que el diseño sea lo más ligero y aerodinámico posible.



En cuanto a las barreras arquitectónicas han tenido en cuenta el diseño del edificio y su entorno, zonas exteriores, las puertas de cierre o apertura de cada recinto, aseos, salón de actos, por lo que respecta a situaciones de movilidad reducida.

Es muy interesante la posición que han adoptado a la hora de valorar el salón de actos, la Pirámide, recién rehabilitada. No han pensado en la posición del espectador o espectadora sino en la de la persona que trabaja en ese entorno -proyectando, limpiando, acomodando, etc- y de la persona que actúa en ese entorno, contemplando la diversidad funcional.

Los automatismos han sido soluciones planteadas para mejorar la movilidad de las personas en el entorno especialmente en las puertas, un elemento que no se valora solo como barrera sino como protección, por lo que un diseño accesible las debe considerar, no plantearse únicamente eliminarlas.

No menos importante ha sido el trabajo de un grupo de **alumnas en la selección de libros** de la Biblioteca del instituto y su presentación a la entrada del Salón de Claustros, en la zona de cruce de secciones del edificio de máxima concurrencia. Libros como *Investigadoras en Huesca* (2007), de la colección Mujeres en expansión, colección de la Concejalía de Igualdad del Ayuntamiento de Huesca entre 2001 y 2010, junto con ediciones de recopilaciones del CSIC y otras divulgativas para público juvenil, han completado una selección de 20 títulos en depósito que resaltan la celebración.



CONCLUIMOS



Según el Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico, que publicó el Ministerio de Economía en 2019, solo el 16% de profesionales del sector científico-tecnológico en España son mujeres.

En ese mismo documento se señalaba que solo un 0,7% de las adolescentes se mostraban interesadas en estudiar en un itinerario relacionado con las tecnologías digitales.

Sirvan los datos de porcentaje de egresadas en la Universidad de Zaragoza en la rama de Ingeniería y Arquitectura, en la que solo la Ingeniería de Diseño de Producto alcanza un 55,2% o la de Química, con un 67,9%. El resto de ingenierías, una media de 16,8 y la Arquitectura, 38,45%.

Como se plantea en las entrevistas con el alumnado y en el trabajo plástico, la brecha de género tiene un importante caldo de cultivo en la autopercepción de alumnas y alumnos y en el contexto familiar.



Si bien escoge el alumnado femenino menos las carreras o trayectorias profesionales STEM la proporción de abandono es menor entre mujeres que en hombres. Solo cuando el estudio es no presencial, modalidad de más abandonos, las mujeres abandonan más que los hombres. Los datos del curso 19/20 confirman en un 8% superior el número de créditos de media en mujeres. La nota media que refleja el expediente académico no tiene diferencias significativas.

Todos estos datos enfocan a la necesidad de trabajar, en la etapa previa a la Universidad y de Formación Profesional, con una clara identidad igualitaria, por lo que las materias de Tecnología en la Secundaria Obligatoria están en el foco de mira y con ella, todo el resto del currículo.

Por otra parte el profesorado y su talante en el desarrollo curricular sigue siendo un factor importante a la hora de plantear elecciones. A largo plazo en la revisión de las elecciones que han llevado a las mujeres a elegir carreras como la Ingeniería están tal o cual persona del profesorado que le descubrió facetas, animó proyectos o planteó una metodología diferente para las asignaturas clave.

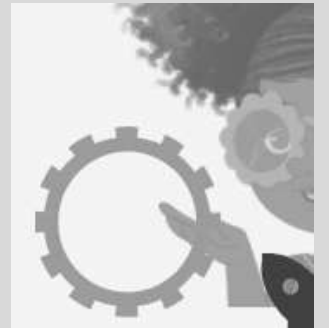
Todo lo cual identifica algunos pilares fundamentales de trabajo en la etapa Obligatoria que precisan perspectiva de género o no servirán para incorporar al otro 50% del futuro, las chicas.

- Enfoque de competencias afines al campo tecnológico y de la Ingeniería identificables
- Diagnóstico de intereses vinculados a la Ingeniería y sus campos de trabajo profesionales desde la práctica y el aprendizaje por proyectos
- Vinculación de referentes femeninos a esos proyectos, al transcurrir de la historia y desde distintos contextos socio-económicos.
- Orientación a familias sobre la adecuación de perfiles de forma concreta
- Trazado de itinerarios personalizados desde la Primaria hasta la incorporación al mercado laboral que cuenten historias vitales que permitan una evaluación cualitativa que en este momento no se da.

<https://ctxt.es/es/20221001/Firmas/41000/Observatorio-Social-la-Caixa-stem-ciencia-tecnologia-mujeres.htm>

APUNTES SOBRE CIENCIA FICCIÓN

Redacción



En 2011 Maria Pilar Tresaco, Doctora en Filología Francesa por la Universidad de Zaragoza, coordinaba *Alrededor de la obra de Julio Verne, escribir y describir en el mundo en el siglo XIX.*
Ella es una gran conocedora de la obra de Verne en versión original y cuando hablamos de Tecnología y Literatura se nos vienen a la cabeza miles de sus exploraciones imaginarias y la necesidad humana de adaptar máquinas para lograr objetivos.



“Una de las elusiones más sangrantes ha sido la de Alice B. Sheldon, nacida en Chicago en 1915 y autora, entre otros títulos, de La brecha estrellada, La luminosidad cae del aire y Los cuentos de Quintana Roo. Oculta bajo el pseudónimo de James Tiptree Jr., Alice fue amante de lo imposible. Su estilo, imaginativo y eléctrico como pocos, fue hilvanando una extensa obra plagada de tensiones en las que el deseo de lo carnal se da de bruces con los rigores del determinismo biológico. La realidad y el deseo.

Blade Runner acertó apenas parcialmente porque se desarrollaba en un horizonte temporal demasiado próximo. El futuro de Blade Runner ya llegó... o tal vez no. ¿La ciencia ficción prevé el porvenir?
El caso de Tiptree es especialmente llamativo ya que, oculta bajo su máscara de señor, su obra generó debates interesantes como el originado por Robert Silverberg, prolífico autor de ciencia ficción –coleguita de Asimov para más señas– que tuvo a bien tildar de “absurda” la teoría que aseguraba que Tiptree era en realidad una mujer porque había algo “ineluctablemente masculino” en su forma de narrar las distopías que barruntaba”.

Losa, J. (2020, 6 de febrero). Mujeres escritoras en la ciencia ficción: historia de una fantasía eclipsada . Público.
<https://www.publico.es/culturas/mujeres-escriptoras-ciencia-ficcion-historia-fantasia-eclipsada.html>



En Abel, GM (30 de agosto de 2020). Mary Shelley, la vida de la escritora que inventó un Frankenstein. National Geographic .
https://historia.nationalgeographic.com.es/a/tormento-literario-mary-shelley_15577

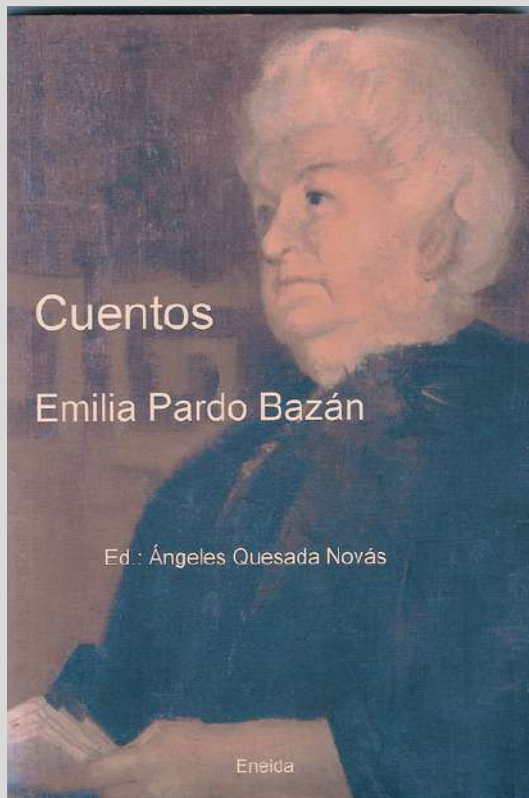
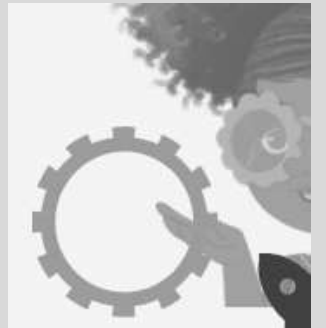
Mary Shelley publica en 1818 “Frankenstein o el Prometeo moderno” inaugurando desde fuentes románticas un nuevo género que se ha dado en llamar “ciencia ficción”. Mary era hija de Mary Wolstonecraft, autora de Vindicación de los derechos de la Mujer, con quien apenas convivió dada su temprana muerte en 1797. Mary comenzó siendo una adolescente una relación prácticamente imposible con Shelley de quien tuvo una hija que murió siendo muy pequeña. Tras perder a su hija se trasladó a las inmediaciones del Lago Lemán coincidiendo en ese retiro con Byron. Esperaban buen tiempo pero la lluvia les recluyó en la mansión donde comenzó un ejercicio literario a partir de una pesadilla. Su producción literaria no se circunscribe exclusivamente ni a ese título ni a ese género, sin embargo todas y todos la recordamos por este personaje.

“Tal y como correspondía a la moda de la época, la foto de Stone solía publicarse acompañando a sus relatos. A pesar de ello, Conklin no conocía su género y, cuando el esposo de Stone se lo comunicó, el editor exclamó: “¿Me estás diciendo que publiqué la historia de una mujer? ¡No tenía ni idea de que las mujeres pudieran escribir ciencia-ficción!”. Lamentablemente, esta tendencia a marginar las contribuciones de las mujeres en el campo de la ciencia-ficción continuó en antologías posteriores. Entre otras cosas, porque los editores solían basarse en antologías hechas previamente”

Entrevista a Lisa Yaszek, Bravo, E. (2022, noviembre 4). La ciencia-ficción también fue cosa de mujeres. GQ España.
<https://www.revistagq.com/noticias/articulo/ciencia-ficcion-mujeres>

[https://marvel.fandom.com/es/wiki/Lunella_Lafayette_\(Tier-616\)](https://marvel.fandom.com/es/wiki/Lunella_Lafayette_(Tier-616))

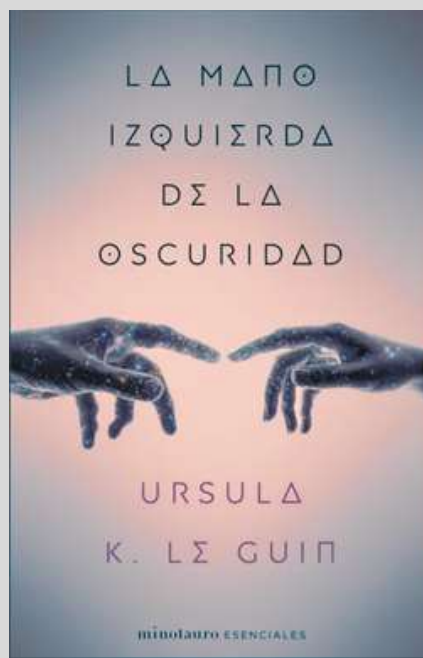




“Dirigiose, pues, a un célebre operador, que, registrando los sesos al microscopio, declaró que había encontrado medio seguro de combatir el mal, y en un santiamén practicó la ablación de la potencia imaginativa o fantasía. No más ensueños, no más poéticas figuraciones que unas veces se envolvían en grises tules de tristeza y otras revestían los radiantes colores del arco iris; no más palacios de jaspe y oro, no más monstruos y endriagos, no más pájaros azules, no más mariposas, no más nostalgias, no más quimeras... Y al apagarse los fuegos artificiales de la imaginación, el enfermo se quedó al pronto sosegado y lleno de bienestar, como el que huyendo de la luz y del ruido se recoge a un aposento retirado, oscuro y silencioso. Pero no tardó en notar que la cabeza continuaba descompuesta, por lo cual se dirigió a casa de otro doctor elogiado en todas las revistas científicas”

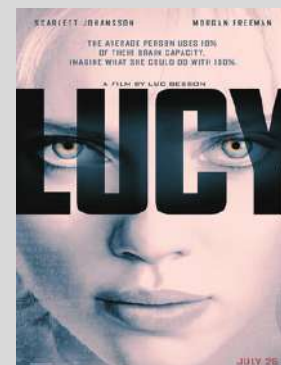
Fragmento de *La cabeza a componer*, cuento de Emilia PARDO BAZÁN en de Cervantes, BVM (s/f). La cabeza de un compositor . Biblioteca VirtualMiguel de Cervantes.

La presencia en el medio editorial de escritoras en este género no es nada desdeñable en el pasado siglo veinte, si bien, como ocurre con la Ingeniería, la “ciencia ficción” no es un género paritario. Úrsula K. Le Guin (1929-2018) publica en 1969 *La mano izquierda de la oscuridad* donde los planteamientos feministas se dan cita en una novela donde el protagonista viaja al planeta guediano, cuyos habitantes son hermafroditas. Este aspecto también está presente en la obra de Joanna Russ, *El hombre hembra*, publicada en 1970



El mundo del guión para cine tiene en Luc Besson un ejemplo de cómo un guionista sostiene personajes femeninos en clave mesiánica:

El quinto elemento (1997) , Lucy (2014), a quien se suma Alex Garland, con Ex-machina (2014)



Está por escribir:

https://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/Publicaciones/Estudios-Articulos/Guia_Bibliografica_Mujeres_Inventoras.pdf

En la página de la Oficina Española de Patentes y Marcas nos encontraremos esta publicación digital que nos ofrecerá algunas pistas sobre Mujeres inventoras en la Historia y Estudios y artículos sobre mujeres en la ciencia, la tecnología y la innovación. Si te animas a escribir, en el género que mejor se ajuste a tu historia y a tus gustos, tienes buenas fuentes en esta guía bibliográfica.

Patricia Gabaldón-Quiñones y Daniela Giménez-Jiménez escriben en 2020 *La importancia de la diversidad de género en las empresas innovadoras: un análisis del caso español* -<https://omeka.urbeuniversity.edu/s/urbe/item/196->.

Las autoras concluyen:

“Las implicaciones de estos resultados para la sostenibilidad y la competitividad del tejido empresarial español son varias. Esencialmente, el artículo pone de manifiesto la importancia de la diversidad de género para la innovación, pero también destaca como otras diversidades son necesarias para poder mantener el nivel, de conflicto y tensión, beneficioso para la innovación. La competitividad de las empresas innovadoras pasa por incorporar e incluir la diversidad en sus equipos. La diversidad de género puede ser la puerta de entrada de perfiles más diversos con el tiempo, incorporando otro tipo de perfiles diferentes, ya sean de edad, o nacionalidad, por empezar por las más visibles”.

