

**PROMOCIÓN ESTUDIOS STEM,
CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA
Y MATEMÁTICAS, EN NAVARRA**

**Dra. Silvia Díaz Lucas
Subdirectora ETSIIT,
Universidad Pública de Navarra**

Pamplona, Noviembre 2016

ÍNDICE

1.- Introducción	3
2. Barreras a la participación de la mujer en STEM	6
2.1.- Educación superior	6
2.2.- Desarrollo de una carrera	7
2.3.- Posiciones de liderazgo	8
3. Situación en la Universidad Pública de Navarra	8
3.1.- Tasas de matriculación y graduación de mujeres	9
3.2.- Información sobre estado actual de las ciencias en Navarra.	14
4.- Objetivos y acciones	15
4.1.- Plan de acción	16
5.- Planificación	18
6.- Conclusiones	18
7.- Bibliografía	19

1. INTRODUCCIÓN

La falta de formación es una restricción clave para la innovación, obstaculizando el crecimiento de la productividad y el desarrollo económico. En particular, la escasez en la oferta de profesionales capacitados en las disciplinas relacionadas con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) puede debilitar el potencial innovador de una sociedad. Estudios empíricos muestran que países con una mayor proporción de graduados de ingeniería tienden a crecer más rápido que los países con una mayor proporción de los graduados en otras disciplinas [1]. Además, el cambio técnico futuro está vinculado a las habilidades y las tareas relacionadas con las disciplinas STEM. Una amplia brecha de género ha persistido durante los años en todos los niveles de las disciplinas STEM en todo el mundo. Aunque las mujeres han logrado avances importantes en su participación en la educación superior, todavía están poco representadas en estos campos. Este problema es más agudo en los niveles senior en las jerarquías académicas y profesionales.

Existen mujeres plenamente capacitadas que podrían estar interesadas en estudios STEM pero que optan por no perseguir grados en estos campos o deciden cambiar de carrera debido a los obstáculos, reales o percibidos. Esto representa una importante pérdida no sólo para las propias mujeres, sino también para la sociedad en su conjunto. Se necesita más investigación para identificar las causas de las disparidades de género en estos campos y desarrollar respuestas políticas apropiadas.

Aunque la situación parece estar revirtiéndose en los últimos años, todavía hay una fuerte desproporción en la inscripción de hombres y mujeres en las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Varios estudios han puesto número a esta disparidad. En 2010, las mujeres representaban el 15% de estudiantes de ingeniería en el Reino Unido [2] y el 19% de los estudiantes de ingeniería en los E.E.U.U. [3]. Porcentajes muy similares fueron alcanzados en otros países como Turquía (19% de las mujeres en las escuelas de ingeniería), Grecia (25%) [4] o Japón (11,6%) [5].

El caso de España es similar al de países cercanos. Varios hitos históricos pueden ayudar a averiguar la situación actual. Por ejemplo, hasta 1910 a las mujeres no se les permitía ir a la Universidad, y las escuelas de ingeniería tardaron otros 20 años en aceptar alumnas. Durante 30 años, esta disposición tuvo un impacto insignificante en la matrícula de las mujeres. Por ejemplo, incluso en la década de 1960, sólo 66 mujeres estaban inscritas en esas escuelas. Desde los años 70 ha habido un constante aumento de matrícula femenina, aunque todavía no ha llegado a haber paridad. Según datos proporcionados por el Instituto Nacional de estadística, en 2010 el porcentaje de alumnas en escuelas de Ingeniería fue sólo del 26%, aunque la matrícula femenina en las universidades españolas alcanzó 53,4% ese año. Además de la desproporción insatisfactoria de la mujer en las escuelas de ingeniería, es digno de mencionar el hecho de que la tendencia alcista ha perdido impulso, y el porcentaje parece haberse estancado. Esta tendencia puede observarse también en otros países alrededor del

mundo. Internacionalmente, según el Instituto de estadística de la UNESCO, hay algunos datos significativos sobre las mujeres en la ingeniería.

Los números son similares en países europeos: la participación de la mujer en ingeniería alcanza 23% en Francia, en Alemania el 19% o 13% en Suiza, pero es de destacar la mayor participación de las mujeres en programas en países como Serbia, donde alcanza 35% probablemente debido a un contexto social muy particular, la influencia soviética y su política persistente en la igualdad de género en la educación de la ingeniería. También llama la atención el alto porcentaje de mujeres en ingeniería en algunos países árabes como Kuwait, con un 49% y Qatar con un 37%. Hoda Baytiyeh [6] analiza estos datos y destaca la "brecha entre la educación y práctica profesional" en los casos donde la cultura árabe está influenciada por el islamismo y "las mujeres se limitan a viajar por cuenta propia y se sienten intimidadas por trabajar libremente en un ambiente dominado por los hombres". En cualquier caso, parece evidente que la cultura desempeña un papel importante en el crecimiento personal y opciones de carrera y muchos autores están de acuerdo en que tradicionales conceptos erróneos parecen dificultar la verdadera libertad de elección de una carrera [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Los estereotipos sociales en la ingeniería quedan patentes en un concepto o idea falsa de la ingeniería como una profesión masculina que dificulta la identificación de mujeres con ese oficio. Diversos estudios sobre la materia también coinciden en que hay una ausencia de modelos femeninos en la tecnología [13, 14, 15, 16]. Ejemplos inspiradores de mujeres en la tecnología podrían ayudar a los jóvenes a identificarse con la ingeniería como su profesión. Ya hay algunas iniciativas en este sentido, como la publicación periódica de IEEE "Mujeres en la ingeniería" que da visibilidad a las mujeres que trabajan en diferentes campos de la ingeniería. Otra iniciativa interesante es la biblioteca audiovisual creada por un grupo de investigadoras de Stanford y ex alumnos, She ++, para contar historias inspiradoras de mujeres tecnólogas. Asimismo, la Universidad de Deusto promueve una iniciativa que entrega anualmente el premio Ada Byron a la mejor tecnóloga. Después de haber indicado las cuotas de la baja participación femenina en programas de la ingeniería, cabe preguntarse cuáles serían las razones para respaldar acciones que pudieran revertir la situación.

Desde un punto de vista económico, países como los Estados Unidos o Reino Unido han analizado el efecto negativo de una baja participación femenina en el campo de trabajo relacionado con la Tecnología, que es el motor del desarrollo industrial. Merece la pena destacar el beneficio asociado con equipos de trabajo multidisciplinares y diversificados. Cualquier equipo se beneficiaría de las distintas perspectivas que pueden aportar las mentes masculinas y femeninas. Ilustrando este punto, [17] menciona varios ejemplos de productos cuya diseño inicial falla debido a la falta de diversidad en los equipos de desarrollo de ingeniería de producto. Por ejemplo, los primeros airbags fueron diseñados para el tamaño y la forma de un cuerpo similar al de los diseñadores de producto, que curiosamente eran todos hombres, dejando a un lado mujeres y niños.

Algo similar ocurrió con los sistemas de reconocimiento de voz que inicialmente fueron calibrados sólo para voces masculinas. En resumen, parece que el mundo corporativo y

la sociedad en general se beneficiarían si hubiera una mayor participación femenina en programas de la ingeniería; por lo tanto es necesario impulsar positivamente la incorporación de las mujeres a carreras técnicas y científicas. Muchas iniciativas se centran en esto: el *IEEE* ha creado Asociación de mujeres en la ingeniería, *Women in Engineering*, para “ayudar a atraer, retener y mantener a las mujeres en los campos de ingeniería y Ciencias”. Por motivos similares, numerosas universidades y fundaciones en los Estados Unidos han iniciado proyectos para fomentar la participación de la mujer, como el programa *ADVANCE* de la *National Science Foundation*. Japón y la República de Sudáfrica [6] también han promovido iniciativas similares.

En Europa, Austria implementó en 2003 un programa piloto para promover las mujeres en tecnología [18]. Algunas universidades tratan de tener un impacto en los estudiantes de secundaria, dando a conocer una imagen más realista de la ingeniería a través de charlas dirigidas tanto a estudiantes, como a educadores [19], o a través de atractivos programas curriculares como Robótica o Programación de Computadoras, tales como “*Girls who code*” que comenzó en los Estados Unidos en 2012. Otros enfoques se centran en la retención de los estudiantes de primer año de ingeniería [20]. Ingeniería industrial es un caso interesante. Según algunos estudios, es uno de los programas de ingeniería con la mayor proporción de estudiantes mujeres [21, 22, 23]. En los Estados Unidos, el 36% de estudiantes de Ingeniería Industrial son mujeres, mientras que el 22% de mujeres participan en otros programas de ingeniería. Posiblemente, el amplio alcance del programa, así como la versatilidad de la educación en cuanto a su aplicación en una gama más amplia de puestos de trabajo, atrae a un mayor número de alumnas.

El escenario europeo de educación superior está ahora altamente influenciado por el espacio europeo de educación superior (EEES), que da prioridad al principio de la paridad de género. En consecuencia, muchas de las instituciones involucradas en la educación superior han desarrollado planes de paridad para reforzar el papel y mejorar la visibilidad de las mujeres en la ingeniería. Por ejemplo, en España, algunas universidades (como la Universidad de Zaragoza) celebra anualmente un supuesto día de las chicas, “*Girls day*”, buscando promover y mostrar la presencia de mujeres en ingeniería. La Universidad de Deusto lanza un evento de robótica para chicas y chicos que incluye un taller de “*Technology is also a girls’s matter*”. Sin embargo, el alcance y el impacto de estas iniciativas son todavía limitados.

En este trabajo se incluye un análisis cuantitativo del número de mujeres inscritas en los diferentes grados de ingeniería en la Universidad Pública de Navarra. El estudio abarca los últimos 17 años académicos. Estos datos, provienen de una encuesta realizada por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, en el año 2014, para conocer las motivaciones de las estudiantes para evitar la inscripción en las carreras de ingeniería [24].

Este proyecto estudia la situación de las carreras técnicas tipo STEM a nivel internacional. En la sección 2 se analizan las barreras a la participación de la mujer en STEM. La Sección 3 estudia la situación en la Universidad Pública de Navarra, respecto al número de estudiantes, especificando el porcentaje de mujeres para conocer la

realidad de la misma. Se analiza la situación en Navarra, así como las actuaciones de promoción científica llevadas a cabo por el Departamento de Educación del Gobierno de Navarra. Las actividades anteriores permitirán confeccionar un listado de debilidades y fortalezas de la situación STEM en Navarra, que servirán de guía para definir los objetivos y determinar las acciones a llevar a cabo en la Sección 4. La Sección 5 establece el presupuesto para la realización de las acciones propuestas en el proyecto y finalmente la Sección 6 concluye con unos comentarios finales.

2. BARRERAS A LA PARTICIPACIÓN DE LA MUJER EN STEM

La participación de la mujer en estudios STEM se ha visto a menudo obstaculizada por la persistencia de varios mitos y clichés. Se presentan a continuación los factores que se han identificado en las diferentes etapas de la carrera. Éstos incluyen: (i) educación superior; (ii) etapa de desarrollo de carrera; y (iii) productividad científica. Aunque algunos factores afectan específicamente a una etapa particular de la carrera, varios de ellos están presentes a lo largo de toda la carrera.

2.1 Educación Superior

Aunque la primera interacción con la ciencia y las matemáticas ocurre en primaria y en educación secundaria, la transición de la escuela secundaria a la educación superior ha sido identificada como el punto en que la mayor parte de los estudiantes dejan la trayectoria de la ciencia y la tecnología [25].

Al mismo tiempo, las mujeres parecen menos propensas que los hombres a elegir una disciplina STEM al completar una opción tecnológica en la escuela secundaria. Mientras que la participación de las mujeres en la educación superior ha ido creciendo alrededor del mundo en las últimas décadas, los aumentos de matrícula en la universidad se han concentrado en ámbitos donde la participación de las mujeres ya era alta [26]. Pero la representación femenina en las disciplinas STEM sigue siendo baja, debido a varios factores relacionados con las preferencias, motivos, valores, estereotipos y normas culturales.

Según una encuesta realizada a 600 universitarios suizos donde se les preguntó sobre sus razones para seleccionar un campo de estudio, Suter [27] señala que las mujeres prefieren carreras que no entran en conflicto con las responsabilidades familiares y son útiles en la crianza de los hijos, como la educación, psicología o medicina. Por lo tanto, parece que las mujeres no tienen en cuenta campos STEM para ser compatible con la familia [28]. Además, Xie [29] encuentra que puede ser más difícil combinar familia y trabajo en algunos campos (por ejemplo, los que exigen muchas horas de laboratorio) que en otros campos (por ejemplo, las ciencias sociales).

Otros autores señalan que las mujeres se sienten atraídas por los campos que están más relacionados con las personas que con los números [28, 30, 31]. En un estudio similar [32], destacan en Suiza "la evidencia empírica sugiere que los hombres jóvenes hacen su elección basándose en las perspectivas de carrera, mientras que las mujeres también están motivadas por compromisos sociales o políticos".

Los estereotipos, las normas sociales y prácticas culturales también conducen a la segregación de las mujeres en ciertos campos de estudio. Zubieta [33] indica que, en América Latina, los estereotipos han funcionado como barreras ideológicas y sociales impidiendo que las mujeres figuren en estas profesiones. Además, Suter [27] sostiene que los estereotipos disuaden a las mujeres de elegir carreras STEM porque muchos creen que estos campos están relacionados más con las características de hombres que de mujeres.

Antecedentes familiares y la ausencia de modelos femeninos también pueden influir en la participación de las mujeres en las carreras STEM [27-29]. Xie [29] argumenta que los jóvenes toman decisiones sobre la carrera a elegir en base a las experiencias de los trabajadores adultos.

Cuando las mujeres tienen éxito en un campo, la nueva generación es más probable que trate de emular su éxito. Además, la familia podría influir en la selección de un campo de estudio. Suter [27] afirma que los estudiantes en ingeniería y otras ramas de la ciencia a menudo tienen al menos uno de los padres con una profesión en una de estas disciplinas. Esto señala claramente la importancia de contar con un modelo femenino trabajando en una profesión STEM.

Los estereotipos y las normas culturales también pueden afectar el acceso a información precisa, así como sus percepciones con respecto a carreras STEM. La UNESCO [26] afirma que las niñas cualificadas no pueden recibir información sobre cursos de ciencia y tecnología y pueden ser orientadas a otros campos.

Muchas chicas y sus asesores están influenciados por los estereotipos que dicen que ciertos trabajos son sólo para hombres. Grubb [34] argumenta que el conocimiento popular de los costos y beneficios de la educación superior están fuera de la realidad y pueden constituir una barrera a la educación.

2.2 Desarrollo de una carrera

La brecha de género en la participación laboral en temas STEM es en la mayoría de los casos mayor que la existente en la trayectoria educativa. Esta evidencia sugiere que las mujeres de Estados Unidos se enfrentan a barreras más significativas para convertirse en científicos o ingenieros, que los hombres con credenciales educativas comparables [25]. De hecho, Xie [29] muestra que eliminar las diferencias de género en la educación sólo suavizaría levemente la brecha de género en el entorno profesional STEM.

El desarrollo de la carrera de la mujer en el campo STEM se caracteriza por la segregación vertical, lo que significa que las mujeres están concentradas en la parte inferior de la jerarquía, pero no presente en posiciones de liderazgo o toma de decisiones. En este sentido, se han identificado dos efectos diferentes asociados con el desarrollo de la vida profesional de las mujeres: puertas giratorias y el techo de cristal. El primero está relacionado con las tasas de salida alta de mujeres que entran en campos dominados por hombres y el último se refiere a las dificultades que

encuentran las mujeres en el ascenso a la cima debido a progresos de carrera lentos u obstruidos [27].

Después de la graduación, las mujeres tienen que superar varios obstáculos para poder entrar y progresar en su carrera profesional. Éstos incluyen reclutamiento parcial, regulaciones restrictivas, prácticas de promoción parcial, falta de acceso a redes, estereotipos, problemas de equilibrio de vida laboral. Todas estas barreras afectan el acceso de las mujeres en los campos STEM, así como a sus oportunidades de contratación y éxito profesional [35-37].

2.3 Posiciones de liderazgo

La ausencia de mujeres en posiciones de liderazgo es una constante en el ámbito STEM. Los obstáculos presentados en la sección anterior, tales como las prácticas de promoción, los estereotipos, y conflictos entre vida privada y pública, entre otros, también tienen un efecto al llegar a posiciones de liderazgo.

Sin embargo, en esta etapa, otro factor clave está relacionado con la forma en que se evalúa el éxito. En general, el éxito necesario para llegar a posiciones de liderazgo en ciencia, se relaciona con la productividad. Las diferencias en productividad pueden explicar parcialmente las tasas más bajas de la promoción de las mujeres en algunas áreas, como la ciencia de los materiales, biología y física [38]. Muchos estudios han demostrado que las mujeres tienden a publicar menos que los hombres en campos STEM.

Este fenómeno, caracterizado como el rompecabezas de "productividad" casi hace tres décadas por Cole y Zuckerman [39], sigue siendo hoy en día un factor clave en la comprensión de la baja representación femenina en los principales puestos en la ciencia. Se han identificado varias razones para explicar su rendimiento más pobre: falta de acceso a la información, financiación o apoyo institucional; procedimientos de evaluación de investigación sesgada; y reconocimiento en el campo.

3. SITUACIÓN EN LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

La Universidad Pública de Navarra (UPNA) es una institución perteneciente al Gobierno de Navarra. Esta región cuenta con aproximadamente 600.000 habitantes. La Universidad fue fundada en 1989 y actualmente ofrece seis grados de ingeniería de cuatro años de duración: Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería en Diseño Mecánico. Todos ellos están adscritos a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Informática y de Telecomunicación (ETSIIT).

La ETSIIT también ofrece varios programas de postgrado, agrupados, según la normativa española en programas generalistas o de especialización. El contenido del programa generalista está regulado principalmente por el gobierno y los programas

especializados se definen en su mayoría por cada universidad. Para el curso académico 2016-2017, la Universidad Pública de Navarra ofrece 3 programas generalistas, Informática, Ingeniería Industrial y de Telecomunicación. En la actualidad, la Universidad Pública de Navarra también ofrece programas de postgrado especializados en Dirección de Proyectos, Ingeniería de Materiales y Fabricación, Ingeniería Mecánica Aplicada y Computacional, Energías Renovables, Nanotecnología Medioambiental o Ingeniería Biomédica, entre otros. Por lo general, la mayoría de los estudiantes es de la región. Por ejemplo, en el curso académico 2015-2016, alrededor del 80% de los estudiantes matriculados en programas de ingeniería eran de Navarra.

3.1 Tasas de matriculación y graduación de mujeres

La Figura 1 ofrece un vistazo general de la matriculación de mujeres en carreras de ingeniería en la Universidad Pública de Navarra desde 1996 hasta 2012.

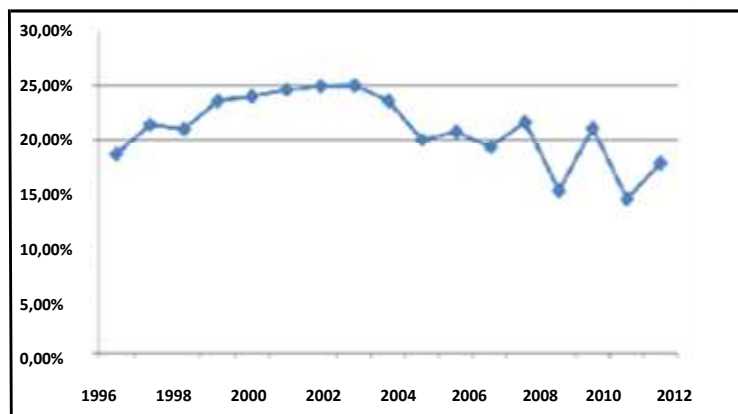


Fig. 1. Tendencia global de matriculación de mujeres en estudios STEM (datos tomados de [24]).

Esta cifra representa la disminución de la presencia femenina en carreras de ingeniería en los últimos 10 años. Tanto, el porcentaje de matrícula femenina y su tendencia global en los años no son iguales para todos los grados de ingeniería.

Para un análisis detallado de la reticencia a la inscripción de mujeres en ingeniería, cada grado debe considerarse por separado. En 2010, las nuevas directivas europeas en educación derivan en un cambio de los grados ofrecidos por la Universidad. Aunque la correspondencia entre anteriores y actuales programas EEES no es exacta, la Tabla I demuestra un acoplamiento simple bastante cercano con el propósito de este estudio. La Tabla II muestra el porcentaje de mujeres en la matrícula de primer año para cada uno de los programas de la Escuela de Ingeniería Industrial y de telecomunicaciones, una vez instaurado el EEES.

TABLA I. GRADOS EN LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA (UPNA)

Titulaciones previas al EEES	Grados EEES
Ingeniería Técnica Industrial Eléctrica	Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	Grado en Ingeniería Mecánica
Ingeniería Industrial (II) –primer ciclo-	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Ingeniería Técnica de Telecomunicación	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación
Ingeniería de Telecomunicación– primer ciclo-	
Ingeniería Técnica en Informática de Gestión	Grado en Ingeniería Informática
Ingeniería Informática –segundo ciclo-	Máster en Ingeniería Informática
Ingeniería Industrial –segundo ciclo-	Máster en Ingeniería Industrial
Ingeniería de Telecomunicación – segundo ciclo-	Máster en Ingeniería de Telecomunicación

TABLA II. PORCENTAJE DE MUJERES EN LOS DISTINTOS GRADOS DE LA UPNA

Grado Año	Informática	Teleco	Industrial	Mecánica	Eléctrica y Electrónica	Diseño Mecánico
2011	9%	27%	27%	13%	13%	14%
2012	14%	23%	24%	10%	11%	19%
2013	13%	24%	23%	11%	9%	16%
2014	15%	26%	24%	10%	9%	18%
2015	17%	23%	24%	10%	9%	21%

Los datos en las Tablas I y II muestran hechos particularmente alarmantes. El porcentaje de mujeres disminuyó a lo largo de los años en todos los grados de estudio, excepto en el Grado en Ingeniería Informática. Particularmente, en el Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación ha disminuido ligeramente en el último año, uno de los peores porcentajes de mujeres inscritas desde nuestro estudio. Es notable la crítica insuficiente representación de las mujeres en los Grados en Ingeniería Mecánica y Eléctrica y Electrónica.

Esta baja representación podría tener un comportamiento epidémico; quizás una baja presencia de mujeres en ingeniería podría disminuir el interés de los estudiantes. A la larga, también podrían reducir la relevancia de mujeres en carreras académicas y de investigación. Entre los estudiantes graduados, el porcentaje de mujeres puede cambiar debido a una tasa de éxito diferente.

En la Figura 2 se detalla el número de estudiantes matriculados en la UPNA por centro, sexo y curso para cada uno de los grados.

CENTROS / Grados	TOTAL					HOMBRES					MUJERES									
	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2011-2012	%	2012-2013	%	2013-2014	%	2014-2015	%	2015-2016	Porcentaje
TOTAL GENERAL	3.537	4.966	6.113	6.638	6.836	1.686	2.344	2.946	3.224	3.415	1.851	52,33	2.622	52,80	3.167	51,81	3.414	51,43	3.421	50,04%
CIENCIAS DE LA SALUD	283	472	578	612	633	51	96	118	133	162	232	81,98	376	79,66	460	79,58	479	78,27	471	74,41%
Enfermería	186	293	370	390	389	15	33	42	50	62	171	91,94	260	88,74	328	88,65	340	87,18	327	84,06%
Fisioterapia	97	179	208	222	244	36	63	76	83	100	61	62,89	116	64,80	132	63,46	139	62,61	144	59,02%
CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES	1.093	1.467	1.665	1.734	1.733	222	319	389	420	452	871	79,69	1.148	78,25	1.276	76,64	1.314	75,78	1.281	73,92%
Maestro en Educación Infantil	302	403	428	439	440	5	13	19	23	36	297	98,34	390	96,77	409	95,56	416	94,76	404	91,82%
Maestro en Educación Primaria	523	678	734	735	713	148	206	237	251	247	375	71,70	472	69,62	497	67,71	484	65,85	466	65,36%
Sociología Aplicada	79	114	143	152	157	38	55	65	72	84	41	51,90	59	51,75	78	54,55	80	52,63	73	46,50%
Trabajo Social	189	272	360	408	423	31	45	68	74	85	158	83,60	227	83,46	292	81,11	334	81,86	338	79,91%
CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES	613	919	1.160	1.233	1.245	284	425	539	587	619	329	53,67	494	53,75%	621	53,53	646	52,39	626	50,28%
Economía	131	193	229	250	268	64	107	128	143	166	67	51,15	86	44,56	101	44,10	107	42,80	102	38,06%
ADE	445	672	855	887	870	207	301	383	411	414	238	53,48	371	55,21	472	55,20	476	53,66	456	52,41%
Doble Grado Internacional en ADE y Economía	37	54	76	96	107	13	17	28	33	39	24	64,86	37	68,52	48	63,16	63	65,63	68	63,55%
ETSIA	154	217	339	427	460	105	144	214	253	266	49	31,82	73	33,64	125	36,87	174	40,75	194	42,17%

Ing. Agroalimentaria y del Medio Rural	154	176	261	306	296	105	122	184	206	203	49	31,82	54	30,68	77	29,50	100	32,68	93	31,42%
Innovación de Procesos y Productos Alimentarios		41	78	121	164		22	30	47	63			19	46,34	48	61,54	74	61,16	101	61,59%

ETSIIIT	1.099	1.466	1.770	1.921	1.974	915	1.205	1.459	1.571	1.614	184	16,74	261	17,80	311	17,57	350	18,22	360	18,24%	
Ing. Informática	164	214	242	273	277	149	184	211	232	230	15	9,15	30	14,02	31	12,81	41	15,02	47	16,97%	
Ing. en Tecnologías de Telecomunicación	230	310	347	337	342	169	239	264	250	262	61	26,52	71	22,90	83	23,92	87	25,82	80	23,39%	
Ing. Electromecánica	502					441					61	12,15%									
Ing. en Diseño Mecánico	63	95	105	119	114	54	77	88	98	90	9	14,29%	18	18,95%	17	16,19%	21	17,65%	24	21,05%	
Ing. en Tecn. Industriales	140	402	536	593	630	102	306	411	449	480	38	27,14%	96	23,88%	125	23,32%	144	24,28%	150	23,81%	
Ing. Mecánica	285		344	385	395	256		306	347	356			29	10,18%	38	11,05%	38	9,87%	39	9,87%	
Ing. Eléctrica y Electrónica	160		196	214	216	143		179	195	196			17	10,63%	17	8,67%	19	8,88%	20	9,26%	
CIENCIAS JURÍDICAS	229	327	469	540	582	89	126	188	209	238	140	61,14%	201	61,47%	281	59,91%	331	61,30%	344	59,11%	
Derecho	117	177	237	281	322	39	59	84	98	115	78	66,67%	118	66,67%	153	64,56%	183	65,12%	207	64,29%	
Relaciones Laborales y Recursos Humanos	112	150	232	259	260	50	67	104	111	123	62	55,36%	83	55,33%	128	55,17%	148	57,14%	137	52,69%	
CIENCIAS EC. Y EMPR. / CIENCIAS JURÍDICAS	66	98	132	171	209	20	29	39	51	64	46	69,70%	69	70,41%	93	70,45%	120	70,18%	145	69,38%	
Doble Grado en ADE y Derecho	66	98	132	171	209	20	29	39	51	64	46	69,70%	69	70,41%	93	70,45%	120	70,18%	145	69,38%	

Fig. 2. Estudiantes matriculados en la UPNA por centro, sexo y curso para cada uno de los grados. Fuente: elaboración a partir de datos de la Unidad de Análisis y Programación (Servicio de Análisis, Programación y Procesos) de la UPNA.

3.2 Información sobre estado actual de las ciencias en Navarra.

La información sobre la presencia de las mujeres en los estudios universitarios en general y los estudios en áreas STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas), puede obtenerse de las estadísticas del Ministerio de Educación. De su análisis se desprende que aun cuando la media de mujeres en estudios universitarios es del 55%, en las ingenierías, dicho porcentaje es del 25%, no así en los estudios de ciencias de la salud y biología donde su porcentaje llega al 72%. En cuanto a las razones de estas diferencias existe un reciente estudio realizado por el grupo de Análisis Sociológico y Cultural de los Procesos Escolares y Educativos (ASOCED) de la Universidad de Oviedo (UNIOVI) analiza las razones que llevan a las mujeres a optar por carreras no relacionadas con la tecnología. La investigación se basa en una muestra realizada en los últimos 3 años e incluye entrevistas a más de 4.000 alumnos de 4º de ESO y 1º de Bachillerato de 74 centros de estudios, así como a 1.000 estudiantes universitarios.

Los primeros resultados arrojados por la investigación indican que la autoeficacia es uno de los factores de mayor incidencia en la decisión de las mujeres para no elegir carreras tecnológicas. Consideran que no tienen la capacidad para rendir en las asignaturas de esa carrera, cuando las pruebas de acceso a la universidad (PAU) revelan que tanto hombres como mujeres tienen similares aptitudes en ello. Además de la autoeficacia, otro elemento de relevancia a la hora de elegir sus estudios son las expectativas de resultados. Las expectativas masculinas suelen contemplar más el salario y el puesto que ocuparán en el mercado laboral, mientras que las mujeres piensan en otras consecuencias y valores cuando piensan en su futuro laboral.

En cuanto a actuaciones del Gobierno de Navarra en la materia, cabe señalar la realización en el año 2009 de un encuentro de Mujeres Científicas en Navarra, que nació con el triple objetivo de Analizar las causas del abandono femenino de la carrera científica, destacar la presencia de la mujer investigadora en la sociedad navarra y elaborar un documento que recogiera las conclusiones del encuentro, las propuestas de mejora para las instituciones y los temas para futuras jornadas de trabajo. Desgraciadamente ese encuentro no tuvo continuidad, pero ponemos a su disposición el documento con las conclusiones de dicho evento.

Por otra parte, en lo referente a actuaciones de promoción científica en general, llevadas a cabo por el Gobierno de Navarra, cabe indicarse que la supresión en la pasada legislatura de ANAIN, (Agencia Navarra de la Innovación) trajo consigo una disminución de las actuaciones de promoción y divulgación científico-tecnológica, si bien dicha Agencia realizaba actuaciones más centradas en la tecnología y la innovación que en la ciencia propiamente dicha. Dicha Agencia, aunque adscrita al Departamento de Industria, ejercía un importante papel de coordinación con otros Departamentos, (Educación y Salud fundamentalmente) a la hora de programar actos y jornadas de promoción y Fomento de la Ciencia, (por ejemplo en la celebración de las semanas de la Ciencia). Tras su supresión esta labor de coordinación ha pasado a ser ejercida por el Planetario de Pamplona, que coordina las actuaciones de las

Universidades y el Departamento de Educación en el marco de la citada Semana de la Ciencia que tiene lugar anualmente en el mes de noviembre.

4. OBJETIVOS Y ACCIONES

La demanda de perfiles STEM está creciendo y las matriculaciones de estos estudios en las universidades no aumentan. Eso demuestra que la gente no estudia los grados que requiere el mercado. La raíz de la falta de interés por estas carreras se remonta a los colegios e institutos, donde las asignaturas de ciencias como las matemáticas se presentan como materias complicadas y poco apetecibles. Hay grandes empresas, como Telefónica, que están estudiando las causas y diseñando fórmulas para atraer a los jóvenes desde edades tempranas. Desde las universidades y los centros de Secundaria se tiene que hacer un esfuerzo para mejorar los servicios de orientación para que los alumnos tomen su decisión sobre qué estudiar con una visión más amplia.

Las ciencias de la salud son las únicas que suben en número de matrículas cada año, un 7% el último curso. En este caso, hay un componente vocacional muy fuerte. Para que funcione con otras ramas científico técnicas lo ideal sería que se lanzasen campañas desde las instituciones autonómicas con el mensaje de que las ciencias son divertidas y generan empleo. Es una labor esencialmente preuniversitaria, ya que a la universidad ya llegan con la decisión tomada.

Habiendo analizado las cifras de matriculación de mujeres en carreras técnicas y la tendencia histórica en los últimos cinco años, está claro que hay que llevar a cabo un plan de acción para remediar esta situación. Hay que promover y alentar a las jóvenes a estudiar carreras técnicas. Además, es conveniente reflexionar sobre las razones por las que las mujeres evitan estudiar Ingeniería. La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación (ETSIIT) promueve desde hace varios años varias actividades para comercializar la Universidad y sus programas de ingeniería. Algunos de ellos son el día de las puertas abiertas, dirigido a potenciales futuros estudiantes y a sus familias, o las charlas de orientación a estudiantes de educación secundaria, que se celebran en la propia Universidad o en los institutos.

El equipo directivo de la Universidad participa en estas acciones presentando datos de lo que se considera más relevante sobre los programas ofrecidos. Además de información objetiva sobre los planes, el número de plazas por programa y las instalaciones de la Universidad, se hace especial énfasis en transmitir aspectos que tradicionalmente han caracterizado a programas de la ingeniería, tales como la educación técnica y oportunidades de empleo. Pero hay un aspecto adicional en la actualidad que no se menciona que vale la pena revisar para incluir.

Según la encuesta realizada por la ETSIIT en el año 2014 [24], el aspecto tecnológico de la ingeniería es el principal factor en la toma de decisiones por los estudiantes. Es por ello que no es necesario insistir en este asunto, ya que es suficientemente conocido y los estudiantes ya lo consideran incluso antes de acudir a la Universidad a las charlas de orientación. Otros aspectos, como el factor social y el factor humano de la

ingeniería, podrían ser de un interés más alto. Aunque este aspecto no era altamente puntuado en la encuesta, según la bibliografía es un factor relevante para las mujeres a la hora de elegir su profesión y las mujeres se inclinan mayoritariamente hacia opciones de carrera de carácter social patente como medicina, enfermería o educación.

Además, la tasa de éxito de las mujeres en los estudios STEM es muy buena. Estos datos son dignos de mencionar en las conversaciones a futuros estudiantes.

Otro punto diferenciador de acuerdo con la encuesta es la influencia de la familia en la decisión. Los estudiantes varones tienen un mayor número de parientes que trabajan en ámbitos de la ingeniería. Se puede concluir que la influencia de la familia es mayor en hombres que en mujeres. Sin embargo, también es posible considerar, aunque no fue publicada como una pregunta en la encuesta, que la mayoría de estos parientes eran varones, por lo que sería más fácil para los potenciales estudiantes masculinos identificarse con ellos como modelos a seguir. Sería de interés incluir modelos de Ingenieras como inspiración para posibles candidatas. Teniendo en cuenta todos los factores mencionados, el objetivo es establecer un plan de acción para aumentar las tasas de participación de la mujer en programas de ingeniería de la Universidad.

4.1. Plan de acción

A partir de del diagnóstico anterior se definirán los objetivos del plan de comunicación. Queda claro que la involucración de toda la sociedad es necesaria para afrontar el reto que supone fomentar las vocaciones científicas entre los más jóvenes.

Es necesario buscar soluciones que además de situar al alumno como protagonista activo de su propio proceso de aprendizaje y elección, movilicen a los diferentes actores clave que pueden incidir positivamente en cada uno de los factores previamente mencionados:

- Profesorado y equipos directivos de los centros educativos.
- Familias.
- Profesionales en activo y empresas del sector STEM.
- Centros de investigación, museos y otras instituciones en las que se producen aprendizajes informales.
- Agentes políticos del sector educativo.
- Medios de comunicación.

Entre las medidas a tomar para corregir la desigualdad y promocionar las carreras STEM están las siguientes:

1.- Humanizar la ingeniería y las ciencias: Modificar el contenido de las charlas en la Universidad e institutos, enfatizando los aspectos humanos y sociales de la ingeniería y las ciencias en general. Informar de las iniciativas de alto contenido humano como "Ingeniería sin fronteras", "Energías Renovables" o la relación entre Medicina e Ingeniería.

2.- Crear una imagen atractiva de las mujeres científicas, esto es hacer más visible a las mujeres que desarrollan carreras técnicas a través de charlas públicas o eventos de divulgación científica. En este sentido, se podrían incluir 2 o 3 artículos en la publicación anual de la UPNA para poner mujeres científicas en el centro de atención para motivar a las estudiantes actuales y potenciales. Además, también se podría añadir una sección en la Web de la Universidad con vídeos y biografías escritas acerca de científicos, de los cuales una porción significativa serían mujeres, con el fin de aumentar la visibilidad de la mujer inspiradora en la historia de las ciencias.

3.- Incorporar vídeos de antiguos alumnos y alumnas en las charlas de presentación de las ingenierías explicando lo satisfechos que están de haber estudiado ingeniería.

4.- Deshacer la imagen de que las ciencias son profesiones masculinas, destacando los resultados académicos de las mujeres en carreras STEM. Esto se puede incluir en las charlas a centros de secundaria e institutos y en las jornadas de bienvenida. Incluso se pueden contar historias de éxito profesional de antiguas alumnas de la UPNA.

5.- Realización de jornadas de diagnóstico con profesionales de educación de diversos ámbitos y ciclos educativos pre-universitarios.

6.- Organizar jornadas de divulgación en temas STEM y Difusión Científica: Charlas sobre Ciencia y Tecnología y sobre Ingeniería y Matemáticas.

7.- Para ampliar la información actual disponible sobre cuestiones de interés para futuros estudiantes: realizar reuniones con institutos y centros de secundaria para saber si los estudiantes eligen ciencias y el porcentaje de mujeres que las eligen. Continuar el estudio cuantitativo, diseñando una encuesta para evaluar las opciones consideradas por los estudiantes de último año de escuelas secundarias en varios centros educativos de Navarra. Conocer de esta forma las preferencias de los estudiantes en temas STEM.

8.- Promocionar actividades de divulgación científica dirigidas a mujeres, como hacer un "Girls' day" en colaboración con centros de secundaria, en el que las estudiantes de institutos pueden visitar la universidad, hacer prácticas en laboratorios o recibir charlas de ingenieras y científicas destacadas.

9.- Para ampliar la información disponible relativa a la concepción social de las ciencias y la ingeniería en particular: continuar el estudio cuantitativo diseñando y realizando una nueva encuesta con alumnos de ingeniería y otras disciplinas STEM, posiblemente durante el día de la bienvenida a los alumnos, para analizar el concepto general de la ciencias en la sociedad.

10.- Organizar Jornadas STEM y Difusión Científica con Colegios Profesionales y Sociedades Científicas.

11.- Publicación de artículos con los resultados de los diferentes estudios.

5. PLANIFICACIÓN

A continuación se presenta un plan de actuación plurianual, que contempla un horizonte temporal desde el año 2017 hasta el 2020, con diversas actividades que se enumeran en el cronograma que se muestra a continuación:

Cronograma de acciones	2017	2018	2019	2020
Jornadas de Interacción con Centros de Estudios				
Jornadas STEM				
Jornadas de Difusión Científica				
Encuesta Nuevos Alumnos				
Desarrollo de Monografías/Material Escrito				
Edición de Material de Promoción de Formación Científico-Técnica				
Desarrollo de Material Audiovisual				
Jornadas en todos los centros educativos de Navarra dirigidas a profesores de ciencias, matemáticas, física y química de 4º de la ESO impartidas por profesores de la UPNA				
Realización de Visitas a Grandes Instalaciones Científicas				
Preparación de vídeos para esas áreas expositivas				

Fig. 3. Cronograma previsto para la realización de acciones 2017-2020

6. CONCLUSIONES

La explotación incompleta del potencial de las mujeres en las áreas STEM, constituye una importante pérdida de oportunidad para la sociedad. Sin embargo, las mujeres se enfrentan a múltiples barreras que impiden su captación, fidelización y promoción a lo largo de la carrera STEM.

Dependiendo de la etapa de la carrera profesional en que se encuentren, la mujer se enfrenta a varios obstáculos, sobre todo en los países desarrollados. Las preferencias personales, los estereotipos, la falta de modelos y normas culturales afectan a las opciones de elección de las mujeres en la educación superior, mientras que los procesos de reclutamiento, contratación y evaluación de procesos, regulaciones restrictivas y las normas, la exclusión de las redes, la cultura machista, los conflictos de trabajo y la familia tienen efectos negativos directos significativos en varios aspectos

de desarrollo de la carrera de la mujer. Por otra parte, las mujeres se enfrentan a varias barreras adicionales que afectan a su desempeño y por lo tanto, a su progresión en su carrera profesional, tales como la falta de acceso a la información, apoyo institucional o financiación y poco reconocimiento en el campo.

Varios países han reconocido la importancia de estas barreras y han implementado instrumentos de políticas para superarlos y fomentar la paridad de género en la ciencia. A pesar de estos esfuerzos, persisten diferencias en la participación, la productividad y la progresión académica y tecnológica de la mujer. Además, hay que incentivar las políticas destinadas a promover la presencia de las mujeres en la ciencia.

Finalmente, las listas de productos de ciencia y tecnología, tales como publicaciones y patentes por ejemplo, raramente son desglosadas por género, una vez publicadas. Tener información completa y comparable sobre la dimensión real y características de la brecha de género en las carreras de ciencia y tecnología es clave para entender sus causas y proponer políticas eficaces. Se necesita un esfuerzo de investigación preliminar, que consiste en la producción y difusión de estadísticas desglosadas por género y estudios sobre las posibles peculiaridades de la distribución de género en la ciencia en Navarra y España en general, y una rigurosa evaluación de los impactos de los diversos instrumentos de política diseñados para hacerles frente.

7. BIBLIOGRAFÍA

[1] Kevin M. Murphy, Andrei Shleifer, Robert W. Vishny, "The allocation of talent: implications for growth," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, No. 2, 1991, pp. 503-530 (1991).

[2] A. Powell. A. Dainty, B. Bagilhole, "Gender Stereotypes among women engineering and technology students in the UK: lessons from career choice narratives", *European Journal of Engineering Education*, Vol. 37, No.6, 2012, pp.541-556.

[3] National Science Board, *Science and Engineering Indicators 2010*, National Science Foundation (NSB 10-01), Arlington VA, 2010.

[4] I. Ngambeki, M.M. Habashi, D. Evangelou, W. G. Graciano, D. Sakka, F. Corapci, "Using profiles of person-Thing orientation to examine the underrepresentation of Women in Engineering in three cultural contexts", *International Journal of Engineering Education* Vol. 28, No. 3, 2012, pp. 621-633.

[5] E. Hirose Horton, K. Miki, "Increasing the number of women in Engineering at universities and colleagues in Japan", AC2011-610, American Society for Engineering Education, 2011.

[6] H. Baytiyeh, "Are women engineers in Lebanon prepared for the challenges of an engineering profession?", *European Journal of Engineering Education*, Vol. 38, No. 4, 2013, pp. 394-407.

- [7] A. Sharon Lourens, "The design of a leadership development programme for women engineering students at a Sudafrican university", 120th ASEE Annual conference and exposition, June 23-26, 2013.
- [8] K. Beddoes, M. Borrego, "Feminist Theory in Three Engineering Education Journals: 1995-2008", *Journal of Engineering Education*, Vol. 100, No. 2, 2011, pp. 281-303.
- [9] E. Hirose, K. Miki, "Increasing the number of women in engineering at universities and colleges in Japan", *American Society for Engineering Education*, AC 2011-610, 2011.
- [10] A. Powell, A. Dainty, B. Bagilhole, "Gender stereotypes among women engineering and technology students in the UK: lessons from career choice narratives", *European Journal of Engineering Education*, Vol. 37, No. 6, 2012, pp. 541-556.
- [11] L. Kenney, P. McGee, K. Bhatnagar, "Different, not Deficient: The challenges women face in STEM fields", *The Journal of Technology, Management, and Applied Engineering*, Vol. 28, No. 2, 2012, pp.1-10.
- [12] S. Bucak, N. Kadirgan, "Influence of gender in choosing a career amongst engineering fields: a survey study from Turkey", *European Journal of Engineering Education*, Vol. 36, No. 5, 2011, pp. 449-460.
- [13] F. Ferrando, P. Paleo, S. De la Flor, C. Urbina, M. Gutiérrez-Colon, "Estudio sobre la baja presencia de mujeres en los estudios de ingeniería mecánica", *XIX Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica*.
- [14] P. Alcalá Cortijo et al., "Mujer y Ciencia: la situación de las mujeres en el sistema español de ciencia y tecnología", *Informe de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología*.
- [15] K. A. Kim, A.J. Fann, K.O. Misa-Escalante, "Engaging women in computer science and engineering: Promising practices for promoting gender equity in undergraduate research experiences", *ACM Transactions on Computing Education*, Vol. 11, No. 2, 2011, pp. 1-19.
- [16] S. Barnard, T. Hassan, B. Bagilhole, A. Dainty, "They're not girly girls: an exploration of quantitative and qualitative data on engineering and gender in higher education", *European Journal of Engineering Education*, Vol. 37, No.2, 2012, pp. 193-204.
- [17] Fiona Craig, "Women Engineers: Then and now", *Engineering and Technology*, November 2013. Web link: www.EandTmagazine.com.
- [18] B. Ratzer, "women in electrical engineering – lessons learnt, tasks still ahead", *elektrotechnik and informations technik*, Vol.128, No. 11-12, 2011, pp. 378-381.
- [19] Yin Kiong Hoh, "Changing teachers: views of engineers", *World Transactions on Engineering and Technology Education*, Vol. 10, No.3, 2012, pp. 154-161.

- [20] K.E. Bigelow, "Student Perspectives in an All-Female First-Year Engineering Innovation Course", *International Journal of Engineering Education*, Vol. 28, No. 2, 2012, pp. 286-292.
- [21] C.E. Brawner, M.M. Camacho, S.M. Lord, R.A. Long, M.W. Ohland, "Women in Industrial Engineering: Stereotypes, Persistence and Perspectives", *Journal of Engineering Education*, Vol. 101, No. 2, 2012, pp. 288-318.
- [22] H. M. Matusovich, W. Oakes, C.B. Zoltowski, "Why women choose service-learning: seeking and finding Engineering related Experiences", *International Journal of Engineering Education*, Vol. 29, No.2, pp. 388-402
- [23] S.M. Lord, C.E. Brawner, M.M. Camacho, R.A. Layton, M.W. Ohland, M.H. Wasburn, "Work in progress: The effect of climate and pedagogy on persistence of women in engineering programs", *Proceedings of the 2008 Frontiers in Education Conference*, Saratoga Springs, NY.
- [24] G. Pérez-Artieda, E. Gubía, E. Barrenechea, P. Sanchis, A. López Martín, D. Astrain, D. Morató, J. López Taberna, I. Matias, "Analysis of women enrollment in Engineering programs at the Public University of Navarre, Frontiers in Education Conference (FIE), 2014 IEEE, 22-25 Oct. 2014, ISBN: 978-1-4799-3922-0, 2014.
- [25] Xie, Y. and K. A. Shauman. 2003. "Women in Science. Career Processes and Outcomes." Cambridge: Harvard University Press.
- [26] UNESCO. 2007. "Science, Technology and Gender: An International Report." Science and Technology for Development Series. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- [27] Suter, C. 2006. "Trends in Gender Segregation by Field of Work in Higher Education." Institut de Sociologie, University of Neuchatel Switzerland. In OECD. 2006. "Women in Scientific Careers: Unleashing the Potential." Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- [28] OECD 2008. "Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies." Paris: OECD Publishing.
- [29] Xie, Y. 2006. "Theories into Gender Segregation in Scientific Careers." Department of Sociology, University of Michigan, Ann Arbor, United States. In OECD. 2006. "Women in Scientific Careers: Unleashing the Potential." Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- [30] Baker, D. and R. Leary. 1995. "Letting Girls Speak Out about Science." *Journal of Research in Science Teaching*, 32(1): 3-27.
- [31] Ceci, S. J., and W. M. Williams. 2011. "Understanding Current Causes of Women's Underrepresentation in Science." *PNAS* 2011, 108 (8): 3157-62.

- [32] Gilbert, F., F. Crettaz Roten, and E. Alvarez. 2003. "Promotion des femmes dans les formations supérieures techniques et scientifiques. Rapport de recherche et recommandations." Lausanne: Observatoire EPFL Science, Politique et Société.
- [33] Zubieta, J. 2006. "Women in Latin American Science and Technology: A Window Of Opportunity" In OECD. 2006. "Women in Scientific Careers: Unleashing the Potential." Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- [34] Grubb, W. N. 2002. "Who am I?: The Inadequacy of Career Information in the Information Age." Paris: Organisation of Economic Co-operation and Development.
- [35] Sheridan, B. 1998. "Strangers in a Strange Land: A Literature Review of Women in Science." Boston: Simmons Institute for Leadership and Change, Simmons College. Working Paper 17. CGIAR Gender Program.
- [36] Corley, E., B. Bozeman, and M. Gaughan. 2003. "Evaluating the Impacts of Grants on Women Scientists' Careers: The Curriculum Vitae as a Tool for Research Assessment."
- [37] Schiebinger, L. 2010. "Gender, Science and Technology" Background paper for the Expert Group meeting on Gender, Science and Technology, United Nations Division for the Advancement of Women (DAW, part of UN Women) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris, France, 28 September - 1 October 2010.
- [38] Bordons, M. and E. Mauleón. 2006. "Women's Research Careers and Scientific Productivity in Public Research." In OECD. 2006. "Women in Scientific Careers: Unleashing the Potential." Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- [39] Cole, J.R. and H. Zuckerman. 1984. "The productivity puzzle: persistence and change in patterns of publication of men and women scientists." in: Steinkempton, M.W. and M.L. Maehr (Eds). "Advances in Motivation and Achievement." JAI Press, Greenwich, Conn., pp. 217-258.