

IGUALDAD en la INNOVACIÓN, INNOVACIÓN para la IGUALDAD

¿La tecnociencia al servicio de la innovación y la igualdad?

Mari Álvarez Lires

Dpto. de Didácticas Especiales

(Didáctica de las Ciencias Experimentales)

Universidad de Vigo

1. INTRODUCCIÓN

La filosofía de la ciencia se ha ocupado desde mediados del siglo XIX de dar una definición precisa de *ciencia* y para ello se han utilizado, tradicionalmente, dos tipos de criterios, a saber, la coherencia interna del discurso y la verificación experimental. Pero ocurre que un discurso construido con una lógica impecable no tiene por qué ser científico, y el segundo de los criterios dejaría fuera un conjunto de ciencias tales como la astronomía, las matemáticas y la mayoría de las ciencias humanas.

Por otra parte, la ciencia contemporánea continúa presentando sus concepciones de la naturaleza y de la investigación como verdades indiscutibles y como explicaciones de validez universal. Tal vez la ciencia tenga vocación de saber objetivo y universal, tal vez quienes la construyen tengan ese convencimiento pero, tal concepción ¿responde a la realidad?

La historia de la ciencia nos muestra que las concepciones acerca de la naturaleza y de la investigación han cambiado a lo largo del tiempo bajo la influencia de factores diversos. Si admitimos que la ciencia es una construcción social, humana, y personal, tendremos que concluir que ha sido y es permeable a los valores dominantes de cada época, expresados, muchas veces, en forma

de simbología. Ello no implica que exista un determinismo social absoluto sobre ella, pero sí se puede afirmar la influencia de factores políticos, económicos, ideológicos, religiosos, psicológicos o axiológicos, influencia fácil de comprobar si se hace un recorrido a través de la historia de la ciencia occidental.

Por otra parte, es preciso señalar que resulta totalmente inadecuado pensar en la ciencia del pasado desde las disciplinas que integran la ciencia actual, pues ni los métodos de trabajo, ni las instituciones, ni las comunidades científicas son inmutables a lo largo de la historia. Así por ejemplo, si examinamos la ciencia del siglo XVII, podremos encontrar personas dedicadas a la astrología o a la historia natural, pero sería casi imposible localizar gentes estudiosas de la química, de la geología o de la biología. ¿Debemos considerar por ello que ninguna de las primeras fue ciencia? ¿Convendrá más bien investigar los contextos históricos y culturales en los que se forjaron? Lo que se ha llamado ciencia incluye una gran cantidad de aspectos del quehacer humano, como conceptos, actividades, instituciones, o personas. Así pues no hay que olvidar el papel fundamental que en la realidad de la ciencia juegan las personas y las comunidades científicas, su posición social, mentalidad, cultura y valores.

De manera muy acertada, diversas corrientes filosóficas e historiográficas han señalado que la idea de una ciencia objetiva y universal, poseedora de verdades absolutas, por encima de condicionamientos sociales, económicos, políticos, psicológicos o axiológicos, era una quimera propia de los planteamientos positivistas. A partir de la segunda mitad del siglo XX han surgido nuevas miradas sobre la manera en que se han hecho la ciencia y la técnica, han aparecido estudios sobre las relaciones entre ciencia y poder, entre ciencia, tecnología y sociedad, entre metáforas y ciencia, entre ciencia y valores y, sobre todo, ha sido de vital importancia el desarrollo de los Estudios de Género y Ciencia que, de acuerdo con diferentes tendencias y programas de investigación, han abierto un vasto e inexplorado campo en los estudios de la ciencia. Por su parte, las aportaciones de la teoría crítica, vinculada a la Escuela de Frankfurt, cuestionan el papel predominante de la tecnología en la sociedad

capitalista y ponen de manifiesto su utilización como un valor superior a la democracia o a la igualdad.

Hemos de tener en cuenta, además, que en el siglo XX, el enorme desarrollo de la ciencia y la tecnología ha propiciado acontecimientos, impensables en otras épocas, de enorme trascendencia para el futuro de la humanidad y del planeta que habitamos; pero no todos ellos han sido positivos, como lo demuestran el deterioro ecológico y la proliferación de conflictos bélicos, así como el aumento casi exponencial de las diferencias entre los países ricos del norte y los pobres del sur en las últimas décadas. ¡La promesa ilustrada de unas ciencias y técnicas al servicio de la felicidad humana no era más que una quimera! Además, cada vez tiene menos sentido hablar de la ciencia como de algo acabado o que ha surgido *ex nihilo*; existe un conjunto de cuestiones que la ciencia no conoce bien todavía y sobre las cuales no existe consenso tales como el cambio climático, el sida, la manipulación genética de alimentos, animales o de la propia especie humana. Esta circunstancia tiene repercusiones obvias sobre la forma de abordar su posible solución desde la ciencia y, así, es posible preguntarse, por ejemplo, ¿cómo se puede caminar hacia el desarrollo sostenible si no se pone en cuestión el modelo de desarrollo capitalista-neoliberal? (por cierto, a la hora de escribir estas líneas, el mundo está viviendo la crisis de ese modelo), o bien, ¿qué se esconde detrás del reciente consenso sobre las evidencias del cambio climático?, ¿tal vez tendrá algo que ver con el desarrollo de la energía nuclear o con la falacia de la bondad absoluta de los biocombustibles?

Es necesario superar la idea de que las decisiones sobre cuestiones referentes a la ciencia y la tecnología corresponden en exclusiva a las comunidades científicas o al ámbito político. Por el contrario, la participación en la toma de decisiones precisa un mínimo de conocimientos específicos, perfectamente accesibles a la ciudadanía, con enfoques globales y consideraciones éticas que no necesitan ninguna especialización (Gil y Vilches, 2004). A modo de ejemplo, se podría citar la denuncia de los problemas causados por el uso del DDT,

mantenida por Rachel Carson y apoyada por grupos ciudadanos, el descrédito que Carson tuvo que sufrir y la posterior retirada del insecticida.

Asimismo, se ha de cambiar la imagen de la naturaleza de la ciencia y de la tecnología que se transmite, asociada a un supuesto “método científico” único y universal (Gil y Vilches, 2004), que está totalmente fuera de contexto, cambiar su caracterización de neutral, objetiva, libre de intereses y conflictos sociales, construida por hombres geniales (nunca mujeres) blancos y de clase media alta, con una concepción empírico-inductivista, libresca, acabada y surgida *ex nihilo* (los libros de texto no contienen ni siquiera referencias bibliográficas). La tecnología se considera como una simple aplicación de la ciencia y se mantiene una visión rígida, algorítmica, infalible, una visión acumulativa, de crecimiento lineal frente a la realidad de crisis y remodelaciones. Una visión exclusivamente analítica y simplista, que desconsidera la síntesis (p.e. la fusión de la electricidad, la óptica y el magnetismo en la teoría electromagnética) y que ignora el carácter social del desarrollo.

Actualmente, las interacciones entre ciencia y técnica son tan inmensas que exigen una nueva reflexión y se habla de tecnociencia, aunque convendría precisar que no toda la actividad científica que se desarrolla es tecnociencia. La irrupción de la informática y de las ciencias de la computación ha supuesto una revolución de tal magnitud en las relaciones ciencia-tecnología que actualmente no existe laboratorio de investigación que no se apoye, no ya en el uso de programas informáticos sino en la simulación y control de procesos por ordenador, desde la biología a la química o la física, pasando por la oceanografía, la meteorología o la ingeniería. La creación de Internet es un hecho de excepcional importancia con enormes repercusiones en los niveles de social, científico y cultural. Al lado de todo ello, la situación de desigualdad de las mujeres en la tecnociencia, aunque no sólo en ese campo, pervive bajo viejas y nuevas formas.

Así pues, parece pertinente preguntarse: ¿Está la tecnociencia al servicio de la innovación y de la igualdad? ¿Está la innovación al servicio de la igualdad?

Planteados estos interrogantes parece necesario repensar la actividad científico-técnica, el papel de las mujeres en ella y las razones por las que, a pesar de que su acceso a la tecnociencia, que produce innovaciones cuantitativas y cualitativas, es ya un hecho, y aunque ha habido avances, los puestos de relevancia en la elaboración de políticas científicas siguen constituyendo una minoría. No existe una respuesta única, las causas son complejas y múltiples y este congreso es un foro idóneo para su debate. Por mi parte trataré de dar entradas que serán abordadas por participantes expertas en cada uno de los paneles y ponencias que lo integran.

Es preciso desarrollar nuevos análisis de la ciencia desde la perspectiva de género, pues la actividad científica ya no es la de finales del siglo XIX -época del comienzo de su profesionalización- ni la de las décadas de los 70 u 80 del siglo XX. Tampoco podemos seguir hablando del acceso de las mujeres a la ciencia como lo hacíamos en los 90: en el Estado español las mujeres se han educado en centros mixtos desde hace más de dos décadas; muchas de ellas no sienten la más mínima aversión por los ordenadores ni por la tecnología (móviles, videojuegos, DVD...), ni han sufrido discriminaciones legales. Parece difícil afirmar que el único problema de un supuesto alejamiento de las mujeres del ámbito de la ciencia (y la tecnología) es el androcentrismo presente en la construcción de estas últimas, que prescribe y describe a quiénes han de acceder a ellas. No existe tal alejamiento, con la excepción de las carreras de ingeniería y de los ciclos formativos masculinizados, pero en este caso deberíamos examinar como influyen en las elecciones de las mujeres el sistema educativo, los estereotipos sociales y la misma concepción de lo que se considera tecnología. También se deben identificar los patrones androcéntricos de una parte de la investigación con afán igualitario, que toma como norma y patrón las vidas de los hombres y establece acciones, en exclusiva, para que las mujeres accedan a los ámbitos masculinizados, desde el "paradigma de la debilidad", ignorando todo tipo de limitaciones estructurales.

Si hablamos de la permanencia y la promoción femeninas, habrá que abordar el análisis del papel de las comunidades científicas en la discriminación de las mujeres y para ello he elegido el enfoque de desvelar cuáles son los factores, sutiles y no tan sutiles, que las excluyen de los puestos de decisión. Para ello me ha parecido oportuno revisar algunas obras de las nuevas corrientes de la filosofía y la historia de la ciencia, así como otras pertenecientes a la sociología feminista, convencida de la necesidad de la mirada interdisciplinario. También he examinado informes oficiales sobre la estrategia en I+D+I con objeto de ilustrar diversos aspectos referentes a la tecnociencia, la innovación y la igualdad.

2. ¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE TECNOCENCIA?

Cuando en el siglo XIX los hermanos Goncourt escribieron sobre el papel de la mujer en el Siglo de las Luces, afirmaban que "la mujer era el principio gobernador, la razón que dirigía y la voz que mandaba en el siglo XVIII", haciendo referencia a su supuesta o real influencia sobre príncipes, eruditos y maridos, aunque también la caracterizaban de refinada, parlanchina, insaciable, intranquila y vacía de corazón. Si tal crítica reflejaba las ideas ambivalentes del XVIII sobre las mujeres y su papel social, los comienzos del siglo XIX no fueron propicios para la mejora de su situación, pues a su exclusión del proyecto liberador ilustrado, habría que añadir, como indica Mary Nash (2000), la homogeneización cultural de la modernidad europea:

"Al postular que el hombre blanco era el único sujeto universal de la historia, el discurso decimonónico negó la categoría de agentes históricos y creadores de la civilización occidental a las mujeres y a otros grupos sociales y etnias subalternas que no entraban en aquella categoría. En este sentido, el discurso de la alteridad elaborado por el Conde de Gobineau en su obra *Ensayo sobre la desigualdad de las razas humanas* (1853) identificó a las "razas" no blancas y a las mujeres como los "otros" inferiores, estableciendo una de las influencias culturales decisivas en las pautas de la nueva Europa moderna industrial: la premisa de la desigualdad y la correspondiente jerarquía entre los seres

humanos. De esta manera, las mujeres quedaron relegadas a la invisibilidad, ignorándose su condición de sujetos históricos capaces de transformación social. Al hacer incompatibles las nociones de progreso y de modernidad con las mujeres, las señas de identidad de la modernidad fueron excluyentes al crear una visión que dejó fuera al universo femenino. Este peso de la homogeneización cultural occidental, que negó la diversidad cultural y la existencia de experiencias históricas colectivas diferentes, frenó durante casi dos siglos el camino de recuperación de las mujeres como sujetos históricos".

La citada historiadora reflexiona sobre las sucesivas oleadas de revoluciones liberales, en las que la conceptualización de los derechos políticos y de ciudadanía se fundamentó en la exclusión femenina y en la universalización de la norma masculina. Precisamente, la lucha por los derechos de ciudadanía será una de las banderas del feminismo histórico: la decisión de ejercerlos sin la tutela del otro.

Pero hay más, ya que el siglo XIX resucita la idea medieval de las esferas masculina y femenina, asignando a las mujeres los ámbitos de lo doméstico, de la naturaleza y de la reproducción, y a los hombres el papel de actores sociales adscritos a los espacios públicos. Así pues, el nuevo discurso de género de la modernidad desarrollado en el contexto del mundo contemporáneo reforzará prácticas sociales ya existentes, excluyentes, y dará soporte a creencias, valores culturales y códigos de conducta diferenciados para hombres y mujeres. Este discurso definirá la feminidad en términos del "ángel del hogar", propugnando un arquetipo de mujer abnegada y recogida en casa, consolidando la noción de separación de los espacios público y privado, restringiendo la actuación de las mujeres al ámbito del hogar. En este sentido, en el año 1918, la pedagoga Pilar Pascual de Sanjuán escribía *Flora o la educación de una niña*, explicando el destino de las mujeres con estas palabras:

"Destinada por la Providencia para vivir retirada en el modesto hogar perfumándole con la esencia de su ignorada virtud, embelleciéndole con su gracia sencilla; *de modo que las mismas que han recibido del Cielo un valor*

varonil, un talento privilegiado, han sido más desgraciadas que la generalidad de su sexo" . [La cursiva es mía].

Se asentaron, así, los nuevos parámetros de la sociedad industrial moderna, vertebrada sobre la exclusión, que obstaculizaron el acceso de las mujeres a la categoría de sujetos políticos, ciudadanas y agentes sociales en los espacios públicos. El concepto de los espacios o de las esferas diferenciadas marcaba también los papeles que las mujeres debían ocupar en la ciencia, pero ésta también sufrió cambios a lo largo del XIX, y a comienzos del XX, y otro tanto ocurrió con los sistemas políticos y educativos europeos, que, junto a los movimientos en pro de los derechos de las mujeres, influyeron en la posibilidad de que éstas se implicasen en la actividad científica.

Los comienzos del siglo XIX, marcados por la Revolución Francesa y las guerras napoleónicas, desterraron la idea de que el mundo caminaba hacia la armonía gobernado por la razón. La ciencia no fue ajena a esta influencia; la filosofía y la propia la ciencia dejaron de especular sobre los fenómenos observables y pasaron a describirlos y a experimentar. De esta manera, en química, se temía que el átomo fuese una entidad metafísica y no una realidad material, así que hasta el Congreso Internacional de Química de 1860 no se aceptó la teoría atómica de la materia. En física, después de esta fecha, también se volvió a teorizar y así se volvió a discutir sobre la naturaleza de la luz, del calor y de la electricidad, que hasta entonces se explicaban mediante el modelo de los "fluidos sutiles". El desarrollo de la termodinámica, la teoría electromagnética de la luz y los avances de la teoría atómica de la materia, hacia finales de siglo; el descubrimiento de la radioactividad por Becquerel, y la explicación de su naturaleza por Marie y Pierre Curie, prepararon el terreno para la formulación de la teoría de la relatividad y del electromagnetismo.

Por otra parte, en fisiología y biología surgieron las explicaciones evolucionistas y se sentaron las bases de la genética. Además, los avances en geología, explicando la edad de la Tierra, más allá de las interpretaciones bíblicas, apoyaron las tesis evolucionistas. A medida que la ciencia se volvía cada vez

más compleja, especializada y profesionalizada, pasando a ser tema de estudio reconocido en las universidades, las mujeres que se habían dedicado a ella cuando era una actividad *amateur* vieron como se las apartaba, pues no se les permitía estudiar ni formar parte de las nuevas instituciones científicas. De esta manera, las mujeres no fueron admitidas en la École Polytechnique de Paris hasta 1972. En Gran Bretaña, la Royal Society seguía siendo totalmente masculina, pero la Real Institución, fundada en 1799 por el conde Rumford para promover la investigación científica, dependía de las suscripciones de los miembros de ambos sexos y las señoras elegantes asistían a las conferencias de la institución.

En 1831 se fundó la Sociedad Británica para el avance de las Ciencias y, una vez más, la cuestión de la participación de las mujeres saltó a la palestra, pues su presidente consideraba que las mujeres no deberían asistir a la lectura de los trabajos, ya que de lo contrario las sesiones se convertirían en "una especie de reuniones de diletantes en lugar de una reunión filosófica seria de hombres que trabajan". Finalmente, se admitió a las mujeres en la reunión general y en las conferencias vespertinas, en calidad de Asociados Filosóficos de los Miembros. Como su asistencia era más numerosa que la de los hombres, se restringió su acceso, pero ellas hicieron caso omiso de las restricciones y continuaron asistiendo a las reuniones. En 1837 se las invitó a las sesiones de geología e historia natural, más "adecuadas" para las mujeres, pero desde unas galerías especiales. Se tienen noticias de que una mujer, Carolyn Fox, que fue una de las principales defensoras de la educación de las mujeres, logró asistir, sin incidentes, a las sesiones sobre ciencias físicas. En 1839 consiguieron ser admitidas en todas las secciones, si bien en galerías separadas o en zonas bien delimitadas. En 1853 se comenzó a admitirlas como miembros, pero en 1876 todavía se les impedía ser elegidas para los comités y puestos directivos de la Asociación.

Mientras que la Sociedad Botánica de Londres, la Sociedad Zoológica y la Real Sociedad de Entomología, fundadas entre 1827 y 1833, admitieron mujeres

desde ese mismo momento, la Sociedad Linneana, la Real Sociedad de Microscopía y la Royal Society de Londres, no lo hicieron hasta el siglo XX. A pesar de que muchas sociedades científicas europeas se fundaron bajo los auspicios de mujeres poderosas, como la Academia de Berlín, en 1700, gracias a Sofía Carlota, reina de Prusia o la Academia de Ciencias de San Petersburgo, con el patrocinio de las emperatrices Catalina 1, Ana y Catalina la Grande, se prohibía la entrada en ellas a las mujeres aún a finales del siglo XIX.

Por lo que respecta a las Universidades, la mayor parte de ellas impidió el acceso de las mujeres hasta finales del siglo XIX. Cuando consiguieron este acceso, muchas veces era sin derecho a matrícula, por lo que solamente podían asistir en calidad de oyentes. En España no hubo acceso real hasta 1910 y las primeras mujeres que se pudieron matricular en las Escuelas de Ingeniería lo hicieron en la década de los años 60 del siglo XX

Sin embargo, como casi siempre, no todo fueron sombras para las mujeres en el siglo XIX. Factores tales como la extensión de la educación elemental para niñas y niños, las luchas antiesclavistas y las de las mujeres reavivaron la polémica sobre la educación de éstas o su participación en la actividad científica y, a pesar de todas las dificultades, muchas realizaron importantes aportaciones a la ciencia y a la tecnología. Una vez más, las mujeres desarrollaron estrategias para participar en la actividad científica, aprovechando que iba calando la idea de que había que educarlas para desempeñar mejor su papel de esposas y madres educadoras. Las reformas educativas, que acompañaban a los cambios políticos en Europa, aumentaron la posibilidad de que pudiesen participar activamente en la ciencia. Así, se encuentran textos, de mujeres y de hombres, que defienden la enseñanza de la filosofía natural para las chicas, indicando que si las madres conociesen esa ciencia podrían comunicar muchos de esos principios a sus hijos y, el hecho de conocer claramente la sabiduría con la que Dios había creado todo, las acercaría más a él.

La ciencia se fue institucionalizando más y más durante el siglo XIX, pero también se hizo más accesible al público en general. La rapidez de los

adelantos tecnológicos, causa y consecuencia de la Segunda Revolución Industrial, hizo evidente la importancia del conocimiento científico y surgieron revistas, libros y nuevas sociedades científicas. Hacia finales del siglo XIX, el conocimiento científico era demasiado complejo para que una sola persona pudiese abordarlo, y así surgió la especialización, que daría origen a la genética, la física nuclear o la ingeniería en computación. La creciente institucionalización y la estructura de la ciencia habían cambiado de tal manera que, a partir de la segunda mitad del siglo XIX, se ha de hablar de la actividad científica como de una profesión; los aficionados y, sobre todo, las aficionadas, ya no tenían cabida en ella:

Aunque mujeres como la inglesa Mary Somerville (1780-1872), que realizó contribuciones en el campo de la física, o Marie Curie, pusieron de manifiesto que las mentes femeninas podían trabajar con éxito en las ciencias físicas e incluso integrarse en las comunidades científicas establecidas o recibir dos Premios Nobel, como en el caso de Curie, los prejuicios y la sanción social sobre las mujeres de ciencia no desaparecieron. En 1898, año en el que Marie Curie desveló que la radiactividad era una propiedad intrínseca del átomo, descubrimiento que revolucionaría el mundo, Henrietta Bolton escribía en la revista *Popular Science Monthly*, a propósito de las mujeres de ciencia:

"Como regla general la mujer de ciencia debe ser lo bastante fuerte para valerse por sí misma, capaz de soportar el sarcasmo y la antipatía, a menudo injustos, de hombres que sienten celos al ver invadido lo que consideran que es su campo de actividad propio".

Muchos cambios positivos han ocurrido desde entonces para las mujeres pero, desgraciadamente, la frase de Bolton podría ser de aplicación en nuestros días.

2.1. El origen de la tecnociencia: ciencia e industria

A partir de la segunda mitad del siglo XIX se produjo un paulatino crecimiento y una mayor especialización del conocimiento científico; por ejemplo, la química,

la biología y la geología se constituyen como disciplinas independientes de la omnicompreensiva historia natural, y posteriormente se irán subdividiendo.

Además, el espectacular desarrollo de los procesos industriales, sobre todo de los químicos, hizo que se pudiese comenzar a hablar del paso de una ciencia, fundamentalmente académica, a otra que comenzaba a desempeñar una función esencial en la vida económica, que descansaba sobre un capitalismo industrial en expansión. Así, se produce el paso de una producción artesanal y doméstica a la producción fabril, en la que el campesinado y los talleres de artesanía van desapareciendo o perdiendo su importancia. Este paso del taller a la fábrica tuvo, obviamente, repercusiones para las mujeres. Así, en los países de la Revolución Industrial, las mujeres pudieron incorporarse al trabajo en las fábricas pero sufrían todo tipo de abusos, lo cual hizo que surgieran movimientos reformistas a favor de la educación y de los derechos de las mujeres, fundándose escuelas, por ejemplo en Inglaterra y Alemania, con el propósito de formar a las mujeres que tenían el propósito de enseñar. Como el establecimiento de fábricas suponía mayores posibilidades de trabajo para los hombres, éstos abandonaron la pseudo profesión de la enseñanza, mal pagada y no reglada, para cederla a las mujeres, produciéndose la feminización de la profesión. Por lo tanto, no es que la profesión de la enseñanza se degradase porque se feminizó, sino que los hombres la dejaron ya devaluada practicando una política de "tierra quemada".

Sea como fuere, el caso es que las reformas educativas, aunque tímidas e insuficientes, permitieron que algunas mujeres pudieran participar activamente en la ciencia. En Inglaterra se fundaron instituciones para mujeres, pero las universidades de Oxford y Cambridge no les otorgaron títulos durante el XIX, aunque las de Londres, Manchester, Bristol o Birmingham eran un poco más permisivas. Algunas mujeres, como Elizabeth Blackwell obtuvieron su diploma médico en Estados Unidos y otras como Elizabeth Garret Anderson tuvieron que graduarse en París. Un grupo de mujeres, auspiciado por Sophia Jex-Blake, tuvo que graduarse en Berna y fundaron su propia escuela en 1879, hasta que

finalmente, el Royal Free Hospital empezó a admitir mujeres para realizar estudios de medicina. En Francia se concedieron 109 títulos académicos a mujeres entre 1866 y 1882. Alemania comenzó a otorgar títulos universitarios a finales del XIX. Suiza, Suecia y Dinamarca lo hicieron a partir de 1875. Las universidades italianas, que habían admitido mujeres, estudiantes y profesoras, durante la Edad Media y el Renacimiento, les habían cerrado sus puertas a finales del XVIII y comienzos del XIX; no las volvieron a abrir hasta 1870. En Rusia, después de que el gobierno rechazara su admisión en 1867, participaron en un sistema informal de educación, cuasi clandestino. La matemática Sonya Kovalesky se formó por este sistema.

Mientras tanto, la ciencia seguía evolucionando y aunque, en los primeros estadios, los cambios técnicos que respondían a necesidades económicas pudieron realizarse sin la intervención de la ciencia, pues procedían de la artesanía, como la máquina de vapor, aparecían problemas que sólo se podían resolver con la ayuda de la ciencia; por ejemplo, si disminuían las fuentes de un tinte vegetal debido al aumento de la producción de tejidos, había que pedir auxilio a la ciencia para que produjese un tinte artificial. Pero este papel subsidiario de la ciencia en la industria comenzó a cambiar y a finales del XIX comienzan a surgir las industrias iniciadas y mantenidas dentro de los principios científicos, como la industria química y la de la electricidad, que alcanzarán su pleno desarrollo en el siglo XX.

Se puede apreciar, por lo tanto, que el cambio de producción manual a la producción mecánica constituye una fuerza impulsora del conocimiento científico y que, en el XIX, la ciencia comienza a ser el principal agente de los progresos técnicos, observándose así las primeras manifestaciones de la tecnociencia. Además, estaba naciendo una nueva forma de sociedad, basada en el intercambio por medio del dinero, que pone su acento en la libertad y en la empresa individual, así como en la búsqueda de beneficio. Bernal (1989) señalaba que esta sociedad necesitaba un conjunto de ideas para expresarse y justificarse, y que las encontró en los métodos y resultados de las nuevas

ciencias, mientras que éstas recibieron la influencia, inconsciente, de aquellas ideas en la formulación de sus teorías. La interacción ciencia, técnica, industria y sociedad es mucho más compleja que lo que hemos esbozado, pero baste este apunte para llamar la atención sobre ella.

Resulta enormemente difícil efectuar una división en períodos que sea aplicable, al mismo tiempo, a la historia política, económica, técnica, científica y de las mujeres. Además, el desarrollo de las diferentes ciencias no ha sido uniforme, y tampoco ha sido igual en todos los países, aunque nos refiramos solamente el ámbito europeo. Quizá, la opción más conveniente sería la de una doble división: por períodos y por temas, intentando cruzar ambas historias, incluir la perspectiva de género y extraer las conclusiones pertinentes, pero este complejo enfoque todavía está en período incipiente de construcción.

En cualquier caso, señalaré que las líneas principales del progreso científico-tecnológico del XIX fueron el calor y la energía, las ingenierías, la metalurgia, la electricidad y el magnetismo, la biología, la química y la industria. Me centraré en este último aspecto, deteniéndome especialmente en algunos conocimientos que fueron durante siglos patrimonio del saber femenino pero que, una vez en manos de la industria, pasaron a ser tecnologías con mayúscula, y las mujeres quedaron no sólo apartadas de ellas, sino fuera de su historia.

Respecto al desarrollo de la química, recordemos que Anne Marie Lavoisier publica la obra de su marido, Antoine Lavoisier, diez años después de que éste fuese guillotinado durante la Revolución Francesa. Se ha dicho muchas veces que Lavoisier introdujo el uso de la balanza, pero eso no es cierto; la balanza se utilizaba profusamente en los laboratorios alquímicos y iatroquímicos, lo que ocurre es que a partir de los trabajos del matrimonio Lavoisier, comienza un intento de unificación de los conocimientos químicos mediante una teoría general, así como la explicación y predicción cuantitativa de los fenómenos correspondientes. Se produce entonces, lo que se ha dado en llamar la revolución química y el consecuente interés por esta ciencia, que se reflejó en

las industrias, las cuales, a su vez, proporcionaron a la química nuevos productos y nuevos problemas para resolver.

Un claro ejemplo de lo que se acaba de afirmar lo proporciona la industria textil, que hasta finales del XVIII era una actividad mayoritariamente, cuando no en exclusiva, femenina. El blanqueo de los tejidos se conseguía por la acción del sol, extendiéndolos en los prados, de la forma que todavía pervive en algunas zonas rurales, o con la ayuda de leche cuajada o de cenizas. Las mujeres también utilizaban las hierbas saponarias [por cierto, muy apreciadas actualmente en cosmética natural, sustituyendo al lauril sulfato de sodio, cuyo efecto sobre la salud humana no está claro]. Pero cuando los telares hidráulicos y los husos mecánicos sustituyeron al torno de hilar, pronto no había prados ni leche suficientes para atender a la industria. A finales del XVIII, combinado ácido sulfúrico con sal común se obtiene ácido clorhídrico y, a partir de él, cloro, que se utilizó como agente blanqueante. Como el cloro era muy corrosivo, se fabricó la lejía, con propiedades blanqueantes que, rápidamente, se utilizó en la limpieza casera. A finales de siglo, se obtiene el polvo blanqueado, absorbiendo cloro en cal apagada y comienzan a desarrollarse los métodos de blanqueo químico-industrial y de obtención de jabón y sosa.

La producción de clorhídrico a gran escala trajo como consecuencia la aparición de problemas ambientales, que intentaron paliarse mediante la instalación de altas chimeneas. En 1836, un fabricante de Worcesterhire, probó unas torres en las que el gas era absorbido por una corriente descendente de agua pulverizada. Aunque las preocupaciones conservacionistas proceden del siglo XVIII, la industrialización marcó un antes y un después en ellas.

Otra invención importantísima fue la de los colorantes artificiales; a mediados del siglo XIX, Perkin descubre, de manera accidental, la primera anilina colorante artificial, pero en Inglaterra, la química todavía no tenía un estatus científico claro y la industria química se autodefinía como práctica, así que el descubrimiento de Perkin se despreció. Alemania apreció la utilidad de los colorantes artificiales, y la industria textil consiguió grandes beneficios gracias a

ellos. Además, la formulación de la teoría del hexágono del benceno por Kekulé abrió la puerta a la industria de los colorantes sintéticos. Por otra parte, las industrias alemanas comenzaron a fabricar ácido nítrico a escala industrial que se empleó en la fabricación de nuevos explosivos, y gracias a unos y otros, obtuvieron los recursos necesarios para las dos guerras mundiales.

Así pues, la química sufre importantes cambios y la profesionalización de la misma se realizará mucho más ligada a la industria que a la antigua "física experimental". La tendencia a identificar la ciencia con los intereses industriales será uno de los principales factores que influyeron en el tono general de las discusiones y en las actitudes científicas de finales del siglo XIX. En palabras de Isabel Stengers (1991):

"La química del siglo XIX conquistó su título de ciencia, vanagloriándose de ser una ciencia activa, que ya no se somete a la naturaleza múltiple y circunstancial, sino que domina los procedimientos, y es autónoma y desinteresada. Se convirtió en un modelo de ciencia positiva, en tomo al que se articula la ciencia pura y aplicada. La química no es deducción ni pasión. Es acción racional, por ser práctica, y apasionante porque crea productos nuevos que transforman la sociedad y la vida de las personas".

¿Qué cabida podrían tener las mujeres, apartadas de la racionalidad y relegadas al ámbito de la pasión, en esta imagería y retórica? Su protagonismo en la actividad textil, sus conocimientos sobre el hilado, el blanqueo o los tintes necesarios para el desarrollo de tal actividad fueron desconsiderados, olvidados y, ellas, pasaron, como mucho, a ser operarias de las fábricas, asalariadas sí, pero explotadas y trabajando en condiciones degradantes e insalubres.

No he podido encontrar su papel ni nombres de mujeres en el desarrollo de las invenciones a las que me acabo de referir, pero me cuesta creer que, por poner un ejemplo, hirviendo agua desde el descubrimiento del fuego, no realizasen ninguna invención precursora de la máquina de vapor o del autoclave. Por

ejemplo, de manera empírica se sabe desde tiempo inmemorial que hay que "hervir" los dedos en los que se han producido heridas o la aplicación de fomentos de agua hirviendo sobre las heridas infectadas.

¿Cómo se puede hablar de separación entre mujeres y tecnología a no ser que se maneje un concepto restrictivo de esta última? ¿Es que nunca fabricaron "productos nuevos que transformaron la sociedad y modificaron la vida de las personas" desde sus saberes ancestrales? ¿No produjeron ninguna innovación? En tal sentido, la situación es tan increíble que es difícil convencer al alumnado de enseñanza secundaria, sobre todo masculino, de que las tecnologías alimentarias son tecnologías; lo cual no es de extrañar ya que, por poner un ejemplo bien conocido, la historia de la industria de las conservas, no se refiere jamás a las mujeres como precursoras de ella.

Y, todavía cabe otra reflexión: cuando la ciencia se consideraba una actividad puramente abstracta, las mujeres fueron apartadas de ella porque supuestamente no poseían las aptitudes necesarias [el genio] y sólo se podían dedicar a actividades prácticas, pero cuando la ciencia se vuelve una actividad eminentemente práctica, se aparta de nuevo a las mujeres porque, supuestamente, no poseen las habilidades necesarias en la tecnociencia.

Y así, llegamos al siglo XX, en el que además del enorme desarrollo de la ciencia y de la tecnología al que ya me he referido anteriormente, de tal manera que John Bernal afirmaba a comienzos de los años 60 que se había conseguido una mejora de tal naturaleza en los procesos industriales que la humanidad podría ser relevada de su fatigosa dependencia de los recursos naturales de la tierra, y que la fabricación automática y las computadoras deberían significar una enorme liberación, tanto de la mente como del cuerpo humano, de tareas pesadas y entorpecedoras. Pero, más allá de los inmensos logros de la tecnociencia y de su contribución al bienestar de una parte de la humanidad, no parece que la dirección del futuro sea la que Bernal apuntaba, ni en la era atómica ni en la era del espacio, ni en la actual era de la cibernética. ¿Cuál ha sido el papel de las mujeres en todas y cada una de ellas?

Teresa Nuño (2003) ha realizado una revisión de las pioneras en ciencia nuclear, en su mayor parte desconocidas, de las que puede ser una buena muestra el caso de Jadwiga Szmidt (1899-1940), nacida en Polonia y estudiante en el Instituto Pedagógico de San Petersburgo. Trabajó con Marie Curie y con Rutherford sobre la radioactividad, en el Instituto Politécnico de Rusia y desempeñó un relevante papel en la organización del Instituto Estatal Físico-Técnico de Leningrado, investigando con los científicos rusos más famosos, ganadores de Premios Nobel. Tras su matrimonio con un físico se dedicó a la electrónica, investigando sobre la televisión. En 1927, junto a su marido, patenta un oscilógrafo, y también se sabe de sus trabajos de traducción de la obra de Faraday al ruso y de investigaciones realizadas en la URSS al inglés, en una época en la que debido al aislamiento de ésta, la divulgación de las investigaciones científicas era de crucial importancia. Compaginó su trabajo científico con la atención a personas refugiadas polacas. Murió en 1940, igual que su marido, seguramente víctima de alguna enfermedad producida por la radioactividad; ¿quién conoce su nombre? De todas formas, es preciso señalar que todavía está empezando el estudio del papel de las mujeres en las ingenierías, actividad y profesión que surgió en algunos países al amparo de las instituciones militares, y no me puedo resistir a comentar la figura de Constance Tipper (1894-1995), una de las primeras mujeres que alcanzó reconocimiento profesional en el mundo de la ingeniería. Estudió en Cambridge y recibió numerosos premios por sus investigaciones en la Real Escuela de Minas. Una de sus contribuciones más importantes fue la investigación sobre las causas de la fragilidad de los barcos mercantes y de los de carga, realizados con soldadura, una técnica nueva que sustituía a la de remache. Por encargo del Almirantazgo, el profesor Baker, de Cambridge, debía investigar los motivos de las roturas que causaban enormes pérdidas, humanas y materiales. Tipper comenzó a investigar, advirtiendo que las roturas tenían lugar siempre en condiciones de bajas temperaturas, y los ferrys del Atlántico Norte estaban expuestos a temperaturas muy bajas. Aventuró la hipótesis de que la rotura se pudiese deber al comportamiento del acero a bajas temperaturas y demostró la

existencia de una temperatura crítica, por debajo de la cual el acero se volvía frágil. Sus investigaciones no se tuvieron en cuenta hasta 1950, pero después de esta fecha, el Tipper Test, se convirtió en el método estándar para la determinación de la debilidad del acero. También desarrolló un método de preparación de cristales metálicos y trabajó en la deformación bajo presión de estos cristales. Publicó diversas obras, editadas por Oxford y Cambridge, pero a pesar de haber demostrado hasta la saciedad su relevancia dentro del mundo científico-tecnológico, nunca tuvo un puesto académico de alto rango ni tampoco fue propuesta para miembro de la Royal Society. Sus biógrafos, hombres, dicen de ella que era una mujer modesta y tímida", razón que dan para explicar su falta de reconocimiento oficial, aunque indican que sus colegas varones la respetaban y apreciaban su valía. Si era así, ¿por qué razón nunca la propusieron para dichos cargos? Una vez jubilada, continuó trabajando para empresas armadoras y constructoras de puentes metálicos.

Se conocen ya mujeres ingenieras con papel destacado en la investigación espacial, y se sabe del papel de Ada Lovelace en el diseño de la máquina analítica, así como del grupo de universitarias estadounidenses que trabajó en el software y el hardware del ENIAC, la primera computadora construida para el ejército de los EEUU, porque los ingenieros consideraron que se trataba de un trabajo aburrido y complicado que necesitaría una gran paciencia, virtud que atribuyeron inmediatamente a las mujeres. Una vez realizado el trabajo y reconocida su importancia, se apartó a las mujeres del análisis y de la programación. Años después, cuando esta última se convirtió en algo más rutinario, las mujeres pudieron volver a ella.

Pero volviendo a la industria química en el siglo XX, diremos que constituye una de las industrias centrales de la civilización actual, por su conocimiento de los materiales, antiguos y nuevos, y por su tendencia a expandirse e incorporar otras industrias como la minería, la metalurgia, el refinado del petróleo, los textiles, el caucho, los polímeros, la construcción o la agricultura misma, ya que se ocupa de los fertilizantes y de la elaboración de alimentos. Fijémonos en que

la agricultura y la elaboración de alimentos formaron parte de los saberes femeninos durante siglos pero una vez más se ha ignorado esta circunstancia.

El progreso científico, las crisis económicas y las guerras mundiales fueron los factores más importantes del desarrollo de la industria química durante el siglo XX. Las operaciones que en ella se realizan requieren un control muy diferente del que se ejercía en siglos pasados, y depende mucho más del uso de instrumentos que de la experiencia y de los métodos empíricos, Pensemos en los procesos de simulación y control por ordenador, que han dado origen a la ingeniería química, y en el aumento del uso de métodos físicos. Además, en el pasado, los productos químicos se obtenían mediante transformación de los productos naturales, pero actualmente es posible sintetizar las sustancias de la química antigua y moderna; tal es el caso de los combustibles de alta potencia, de los cauchos artificiales y de un gran variedad de plásticos y fibras, los polímeros.

El enorme poder de las compañías petrolíferas, de la industria militar y armamentística, de los laboratorios químico-farmacéuticos, por citar ejemplos notorios, ponen de manifiesto que la química se ha convertido, nuevamente, en una ciencia eminentemente práctica y, consecuentemente, sometida a intereses sociales y políticos (Stengers, 1991). Nuevamente, habría que rastrear el papel de las mujeres en este desarrollo tecnocientífico. Conocemos el nombre de Magda Staudinger, que junto a su marido Hermam desarrolló en 1920 el concepto de macromolécula y explicó los mecanismos de la polimerización, pero el Premio Nobel de 1953 lo recibió Hermann en solitario.

2.2. La tecnociencia: ¿un nuevo paradigma discriminatorio?

Si hemos admitido previamente que la ciencia es una construcción humana y hemos visto ejemplos diversos de su desarrollo, es obvio que el contexto en el que se produce, se evalúa y se aplica es siempre y necesariamente social: La tecnociencia ya no se ocupa en exclusiva del conocimiento científico sino que es una actividad transformadora de la realidad (Javier Echeverría, 1995), por lo

que este autor afirma que la filosofía de la ciencia ha dejado de ser únicamente una filosofía del conocimiento científico en exclusiva para pasar a ser, además, una filosofía de la actividad científica, que tiene una importantísima dimensión axiológica. Por su parte, José Luis Barona (1994), desde la historia de la ciencia, afirma que “las nuevas corrientes que han surgido en las últimas décadas [...] han demostrado ampliamente que la fe positivista en una ciencia siempre en progreso, libre de ataduras ideológicas o culturales no es más que un mito o una quimera. También ha desvelado la artificiosidad y la falta de consistencia intelectual de los viejos acercamientos filosóficos a la definición del método científico desde la óptica de una estructura lógica de validez absoluta. *La ciencia como construcción colectiva a lo largo del tiempo: ese ha de ser el objeto de análisis*”. Autoras como Esther Díaz y Silvia Rivera (www.estherdiaz.com.ar/textos/etica_investigacion), asumen de manera crítica el establecimiento de cuatro contextos “echeverrianos” en los que se desarrolla la actividad científica: el de educación, el de innovación, el de evaluación y el de aplicación; contextos que están en continua interacción.

Si bien en las obras de las autoras y los autores que he citado no se contempla la utilización del género como categoría de análisis, la caracterización de la tecnociencia como actividad plural, desde el punto de vista metodológico y axiológico, resulta de gran utilidad para estudiar la situación de las mujeres en ella. No es trivial el hecho de instalar la discusión acerca de la axiología en el inicio de la actividad científica porque ello implica, entre otras cosas, desarrollar la capacidad crítica y la reflexión ética antes de la aplicación de los “productos científicos”; ya no hablamos de los usos o las aplicaciones de la ciencia, sino de su propio aprendizaje, construcción y producción.

Pero ocurre que, admitiendo todo lo dicho, es necesario tener en cuenta, además, que los cuatro contextos se asientan sobre organizaciones educativas, académicas, científicas, políticas y sociales en las que se han de integrar las mujeres con todas las consecuencias (Gloria Poal, 1993; Sandra Acker, 1995; Paula Nicolson, 1997). Me referiré a este aspecto más adelante.

Para examinar la situación en toda su complejidad, los cuatro contextos en los que se puede analizar la actividad tecnocientífica -educación, innovación, evaluación y aplicación- interaccionan y lo mismo ocurre con los valores implicados en tal actividad. Así pues, aunque esta división en contextos sea útil a efectos analíticos, en la realidad resultan muy difíciles de separar y un cambio en uno de ellos afecta a los demás.

La tecnociencia no se limita a describir, explicar o predecir fenómenos de la naturaleza, sino que transforma la sociedad y el medio. Como ya se ha indicado, implica profesionalización, es uno de los poderes dominantes en las sociedades avanzadas y existen numerosos grupos internacionales o transnacionales que obtienen grandes beneficios de ella. Se basa en un formulismo que es la informática y se inserta en un nuevo sistema de producción post-industrial: la sociedad del conocimiento y de la información. Desde el punto de vista de la metodología no se puede estudiar a la luz de un único método científico sino que se han de tener en cuenta su pluralismo metodológico y axiológico, fáciles de poner de manifiesto en cualquier aspecto de la actividad tecnocientífica que se examine.

Son muchos los aspectos que se han de examinar a la hora de analizar la tecnociencia, entre los que cabe destacar el progreso científico, sus objetivos, su impacto sobre la sociedad y el entorno, la práctica científica, el papel de las instituciones científicas, los procesos de consenso necesarios para seleccionar hechos y temas de investigación, los debates entre instituciones y comunidades científicas, la incidencia de las políticas científicas, públicas o privadas sobre la actividad científica y el estudio de las interacciones entre ciencia, tecnología, género, sociedad y medioambiente. Sobre todo ello volveré más adelante.

Por otra parte, la ciencia se explica públicamente en el sistema educativo pero su conocimiento y su práctica tienden a privatizarse o a ser secretos: pensemos en el sistema de patentes, en la investigación militar, en la espacial, en la ingeniería genética o en la poderosísima industria química-farmacéutica, por poner sólo algunos ejemplos de los más conocidos.

Para poder analizar las implicaciones de la innovación, convendría realizar una pequeña incursión por los cuatro contextos a los que me he referido antes, comenzando por el de educación. Para acceder a la profesión científica se ha de transitar por un largo camino, cuyo primer tramo es la enseñanza de la ciencia que abarca desde la adquisición de nociones básicas para toda la ciudadanía hasta el comienzo de la actividad profesional. Aquello que se ha de enseñar se fija mediante currículos y planes de estudios, lo cual implica que existe una mediación social; se eligen unos contenidos determinados en detrimento de otros y la selección nunca es inocente. Se supone que además de ser un proceso sujeto a normas, ha de potenciar la independencia, la comunicabilidad, la innovación y la crítica, pero ¿realmente es así? ¿Donde está la perspectiva de género? Además, en los procesos de enseñanza y aprendizaje son de crucial importancia los materiales didácticos, los libros de texto y los manuales, los vídeos, los programas de TV, las imágenes y representaciones, el manejo de instrumentos y programas informáticos, la resolución de problemas. La difusión y divulgación científicas contribuyen, en gran medida, a crear la imagen social de la investigación y del progreso. Son numerosísimos los estudios que han puesto de manifiesto el sexismo existente en la enseñanza de las ciencias por lo que no me detendré en ello, aunque me interesa destacar que si bien la Ley Orgánica de Educación (LOE) se refiere explícitamente al principio de igualdad, los currículos oficiales, salvo honrosas excepciones, se han olvidado de ella, tanto en el lenguaje como en la mayor parte de los contenidos y en las metodologías. Por lo que respecta a la Universidad, la integración en el EEES y el establecimiento de las competencias profesionales correspondientes se están realizando de espaldas a la perspectiva de género, al menos en los espacios y planes de estudios que conozco. En el panel dedicado a la innovación educativa tendremos ocasión de examinar la situación actual y las perspectivas de futuro.

Continuemos con nuestra incursión para adentrarnos en otro contexto. Autores como Michel Serres (1991) y Echeverría, ya citado, amplían el contexto tradicionalmente conocido como de descubrimiento a la creación o a la

innovación y la invención, respectivamente. Ambos autores, desde perspectivas diferentes, contradicen de este modo la correspondencia tradicional entre creación, invención e innovación con las ingenierías o las técnicas por oposición a las ciencias, incidiendo en la interacción ciencia, tecnología y sociedad (si bien ninguno de ellos incluye la perspectiva de género). El término innovación pretende englobar descubrimientos, invenciones y creaciones y muestra la interacción entre ciencia y técnica; pues a lo largo de la historia, en muchas ocasiones la técnica ha precedido a la ciencia, como ocurrió en su día con la máquina de vapor, con el teléfono o la radio, y a continuación se generaron teorías y leyes; así lo indican también Thomas Hankins (1988) y Jhon Bernal (1989). De esta manera, la técnica o la tecnología dejan de estar subordinadas a la ciencia.

La actividad científica en este ámbito no está centrada en investigar los fenómenos naturales sino que con mucha frecuencia el campo de investigación es artificial: polímeros, agricultura, ordenadores, artefactos multimedia o medicamentos. Si examinamos la historia desde los comienzos de la ciencia moderna, un gran número de personas que conocemos por el enunciado de leyes y teorías, por ejemplo, Boyle, o Lavoisier, tenían a su servicio inventoras o inventores con habilidad y experiencia que construían lentes, balanzas o instrumentos de laboratorio (Bernal, 1989), instrumentos que pertenecen al ámbito de la innovación. Por no hablar de la investigación científica ligada a la actividad militar, como ocurrió en el caso de la computadora ENIAC, en cuyo desarrollo, como es bien sabido, tuvieron un papel crucial un grupo de matemáticas estadounidenses de las que no ha trascendido el más mínimo dato, ni siquiera sus nombres.

Un aspecto que no se debe olvidar es que la investigación científica destinada a la innovación requiere grandes inversiones económicas y este factor tiene repercusiones obvias sobre los temas de investigación que se desarrollan. Las instituciones científicas están muy lejos de regirse únicamente por los valores de objetividad e imparcialidad, como se ha demostrado desde la sociología y la

antropología y en ellas se dan juegos de poder en los que interviene el género como un factor determinante. En este contexto, sobre todo en lo que a políticas públicas se refiere, es fundamental la libertad de investigación que debe equilibrarse con el control social de la ciencia. Cualquier política científica destinada al ámbito de la innovación intenta que el conocimiento progrese pero, sobre todo, está encaminada a producir transformaciones sociales, como veremos después.

Pero las innovaciones, las teorías, los descubrimientos... han de ser validados socialmente y en ese proceso intervienen, además de la utilidad, la rentabilidad, el coste o la propia capacidad transformadora de la propuesta, factores como la habilidad argumentativa o la presentación de las novedades. La tecnociencia se evalúa en un contexto que Echeverría identifica con una ampliación del contexto de justificación, “tradicionalmente basado en una buena fundamentación metodológica (inductiva, hipotético-deductiva, falsacionista...) y racional de la ciencia”. Argumenta que si se admite el contexto de innovación se ha de hablar del contexto de valoración o evaluación de la actividad tecnocientífica. El progreso científico está relacionado con el avance del conocimiento pero el avance y la mejora de la actividad científica constituyen elementos fundamentales de dicho progreso. El ámbito de la evaluación ya no depende únicamente de las comunidades científicas sino de la sociedad a través de mecanismos establecidos como las comisiones o las agencias de evaluación.

Finalmente, la tecnociencia tiene también su contexto de aplicación, cuyos antecedentes se pueden buscar en la llamada ciencia moderna occidental, nacida en la Europa del siglo XVII y desarrollada durante el Siglo de las Luces- el período de la Ilustración- que estaba destinada, al menos en el discurso, a la “utilidad” y a la “felicidad” (bienestar) de los seres humanos. Esto significaba ir más allá de las leyes y las teorías, significó un auge de la técnica y de la aplicación de las “ciencias y las artes (técnicas)” como se puede comprobar en los textos histórico-científicos de la época. Fue un tiempo en el que mujeres de clase alta pudieron acceder a la actividad científica sin necesidad de internarse

en los conventos. Las mujeres, decían los más insignes pensadores, como Rousseau, no tienen capacidad para la abstracción pero pueden dedicarse a actividades como la botánica o la astronomía que las acercarán a Dios y calmarán sus instintos. Ni que decir tiene que las mujeres se aprovecharon de este resquicio para justificar ante sus familiares varones y ante la sociedad su dedicación a la ciencia. Cuestión diferente es analizar cuáles fueron los resultados de estas luces y sombras para las mujeres, análisis complejo al que se han dedicado diversas obras por lo que no me detendré más en ello (Margaret Alic, Núria Solsona, Mari Álvarez Lires et alii)

Si la tecnociencia es una actividad que puede transformar el medio, su aplicación es fundamental y en este contexto entran en juego muchos valores como la utilidad real o la rentabilidad. En este contexto, las políticas y la gestión, públicas o privadas, pasan a ser vitales lo mismo que la labor de asesoramiento en las decisiones que toman los grupos de investigación. El escenario ya no es la mesa, ni el aula, no el laboratorio ni la sala de congresos sino las oficinas, los despachos, las salas de reuniones y las redes informales.

El avance de la ciencia depende de los cuatro contextos en interacción, ya que el de educación afecta a los otros tres pero, a su vez, las innovaciones, las aplicaciones y los nuevos criterios de evaluación modifican la actividad docente.

En mi opinión, el modelo de Echeverría deja en segundo o tercer plano las relaciones de poder que se dan en la actividad tecnocientífica y ese examen es crucial para entender la posición de las mujeres en la tecnociencia. Aún así, establece un conjunto de acciones relevantes en la ciencia contemporánea que pueden arrojar luz sobre el análisis de las organizaciones que realizaré a continuación.

- Gestionar la empresa científica
- Competir con las empresas rivales
- Organizar grupos de trabajo
- Lograr equipamiento y financiación

- Disponer de infraestructura instrumental, bibliográfica y de comunicaciones
- Participar en congresos y simposios
- Participar en las comisiones decisorias de lo que se debe promover y de lo que no
- Tener apoyos y dinero para difundir las propias publicaciones, conseguir que sean comentadas y citadas
- Traducir tecnológicamente la presentación de descubrimientos e innovaciones
- Luchar por el poder en las universidades y centros de investigación
- Desarrollar una política empresarial, sobre todo en el caso de grandes financiaciones, premios prestigiosos, por no hablar do Premio Nobel

Inmediatamente cabe preguntarse: ¿Cómo se mueven las mujeres en este entramado?

.2.3. Luces y sombras de las políticas públicas de I+D+I

Para ejemplificar lo expuesto anteriormente y realizar una primera aproximación a la posible contribución a la igualdad de las políticas públicas de I+D+I, he revisado diversos documentos: la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología 2008-2015, el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, 2008-2011 de la CICYT. así como informes sobre los Presupuestos Generales del Estado de 2007 y 2008. Pero antes, permítanme que traiga a colación un lúcido artículo que la profesora Flora de Pablo escribía en el diario El País, en el año 2000, titulado “Mujeres y ciencia desde la Europa del Sur” en el que afirmaba lo siguiente:

“En este tiempo, sin embargo, algunos blindajes de contratos de futbolistas han logrado superar el presupuesto anual de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Definitivamente, atravesamos una época

difícil para la investigación científica. Sobrevivir en este campo supone un desafío adicional para las mujeres. La sociedad científica, como la global, no es compartida en todos los aspectos por mujeres y hombres. Se comparte el trabajo (más en aquellos nichos abandonados por el hombre por su baja rentabilidad), pero no se comparten las responsabilidades ni el poder.”

“Que en España no se estén incorporando más mujeres a las áreas de decisión en ciencia es una faceta más de la pobrísima política científica que sufrimos. ¿A quién sino a un grupo de varones ultra conservadores se le puede ocurrir disfrazar el gasto militar como inversión estatal en investigación y desarrollo? Al aprobar las pasadas semanas el plan nacional para los años 2000-2003 (que ahora, además de I+D, incluye la ambigua palabra innovación), la presidencia del Gobierno ha hecho públicas las cifras invertidas en el último bienio: sólo mirándolas desglosadas se revela que, mientras que los gastos en material militar han subido aproximadamente un 40 % anual, los gastos de investigación y desarrollo tecnológico genuinos han subido un ramplón 7%, en pesetas absolutas”.

Pues bien, veamos si la situación ha cambiado sustancialmente desde entonces. Imitando a la profesora de Pablo, he observado las partidas de los PGE 2007 destinadas explícitamente a I+D militar y en ellas se aprecia que se mantuvieron en máximos históricos y ascendieron a 1586.10 millones de euros (263.094 millones de pesetas), la segunda cifra mayor de todos los tiempos (la mayor fue la de 2006). Se ha de decir, en honor a la verdad, que los fondos se redujeron ligeramente respecto al año anterior (en 97 millones de euros) pero, a cambio, los programas de desarrollo de armamento ofensivo (casi todos ellos contienen la coletilla “de combate”) pasan de 9 a 13. Además, como ya ocurriera en el pasado los fondos de esos programas van a parar a siete compañías especializadas entre las que destaca General Dynamics, una gran corporación estadounidense que se encuentra entre las cinco proveedoras del Pentágono y algunas ubicadas en Israel. Estas siete empresas reciben un presupuesto casi dos veces superior al que reciben en conjunto todas las Universidades

españolas y el CSIC para I+D civil, gestionado por el MEC, que según los PGE “se instrumenta como mecanismo de canalización de los recursos destinados a promover la investigación científica, con el fin de impulsar y contribuir al desarrollo económico y social del país”. Por otro lado, si se suman los presupuestos destinados a la investigación científica (ciencias sociales y naturales), sanitaria, educativa, medioambiental, agraria, geológica, oceanográfica y energética el total asciende a 1387.17 millones de euros, 200 millones menos que los destinados a la investigación militar.

¿Qué ha cambiado desde que la profesora de Pablo escribiera su artículo? Ha disminuido el porcentaje del gasto militar respecto del total y ha pasado del 41% al 19,7%, pero las cifras y las diferencias con el I+D civil y con los programas que deben promover el bienestar social siguen siendo astronómicas. También incorporaban una novedad: separar los gastos del I+D militar en un programa aparte, aunque no aparecen reubicados en el Ministerio de Defensa sino en el de Industria, Turismo y Comercio, que no es lo que se reivindicaba en la campaña de objeción a la investigación militar.

Observemos ahora qué ha sucedido en los presupuestos de 2008:

La I+D militar del año 2008 aumenta respecto al año anterior en un 4,91% y si su porcentaje respecto al total del Estado dedicado a I+D civil disminuye, es debido a un claro esfuerzo del gobierno en incrementar las ayudas a I+D civil que ascienden a 7.678,9 millones. Una novedad respecto a años anteriores es que la I+D militar y la civil se presentan por separado dentro de los presupuestos del Estado, aún así la I+D militar todavía es un 17, 82% del total de la I+D del Estado (Tabla 6)

Tabla I+D Militar 2007-2008 (en millones de euros corrientes)

| AÑOS | 2007 | 2008 |
|--|--------|--------|
| Programa 464A (Investigación y estudios) | 226,56 | 211,85 |

| | | |
|--|-----------------|-----------------|
| Programa 467G (Sociedad de la información) | 3,90 | 3,90 |
| Canal de Experiencias Hidrodinámicas El Pardo | 5,96 | 6,37 |
| Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial E.T. (INTA) | 124,61 | 133,54 |
| Total I+D Ministerio de Defensa | 361,03 | 355,66 |
| Ayudas I+D militar Ministerio de Industria 464B | 1.225,06 | 1.308,57 |
| Total I+D militar | 1.586,09 | 1.664,23 |
| Total I+D civil | 6.474,32 | 7.678,94 |
| Variación I+D militar respecto al total de I+D | 19,68% | 17,82% |

Fuente: Centre d'Estudis per la Pau J. M. Delàs

No obstante, habría que añadir a las cifras anteriores, al final del ejercicio, los nuevos programas de I+D+I militar que hacen ascender sustancialmente los porcentajes iniciales en este capítulo, los créditos a las empresas militares por parte del Ministerio de Industria que no se contabilizan en el I+D+I militar y no se devuelven. Existe, de facto, una inercia en el gasto militar que no varía sustancialmente con el cambio de color de los gobiernos. Esta situación fomenta la igualdad?

¿Qué ocurrirá en 2009? Es de interés examinar la ENCYT y el Plan Nacional 2008-1015. En dichos documentos no se incluyen las cifras presupuestarias pero sí los principios, los objetivos, los indicadores y las líneas estratégicas de I+D+I. La metodología utilizada para esta revisión ha sido puramente inductiva, ya que se han leído ambos documentos, se han señalado aquellos apartados en los que figura explícitamente aspectos relacionados con la igualdad, por un

lado, y se han seleccionado otros en los que se pone de manifiesto el modelo de tecnociencia y sus contextos, tal como se ha expuesto anteriormente.

La Estrategia Nacional en Ciencia y Tecnología se ha elaborado entre representantes de la AGE, las CCAA, agentes ejecutores de I+D+I, sindicatos y patronal. Se presenta como “un elemento de consenso y vertebración de las políticas de ciencia y tecnología en España, sentando las bases para el establecimiento de un marco de mayor cooperación, en materia de I+D, entre la AGE y las CCAA”. “La ENCYT contempla unos principios básicos, unos objetivos estratégicos (apoyados en indicadores) y unas líneas de actuación que se derivan de los citados objetivos” Los tres principios básicos, escritos en color rojo, son:

- **Poner la I+D+I al servicio de la ciudadanía**, del bienestar social y de un desarrollo sostenible, con plena e igual incorporación de la mujer. (El enmaquetador ha prescindido del color rojo en el primer principio a partir de la palabra ciudadanía y, ¿casualmente?, la plena e igual incorporación de la mujer ha quedado en la parte en negro)
- **Hacer de la I+D+I un factor de mejora de la competitividad empresarial.**
- **Reconocer y promover la I+D como un factor esencial para la generación de nuevos conocimientos**

Como se puede comprobar, las políticas referentes a I+D+I no se ocupan únicamente de generar conocimientos sino de aspectos sociales, tal como se indicó en el apartado dedicado a la caracterización de las tecnociencia

En la página 12 de la ENCYT se afirma que “el principal objetivo de la actual política económica española es aumentar el bienestar de los ciudadanos, creando un entorno de desarrollo sostenible que mejore la competitividad de la economía española, la cohesión y el bienestar social, avanzando hacia la plena ocupación y la *igualdad de género*” [la cursiva es mía].

Sin embargo, al enumerar los objetivos de interés general, no se concreta en ellos el principio básico de la “plena e igual incorporación de la mujer”, como se puede observar:

- El progreso del conocimiento y el avance de la innovación y el desarrollo tecnológico.
- La conservación, enriquecimiento y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales.
- El crecimiento económico, el fomento del empleo y la mejora de las condiciones de trabajo.
- El desarrollo y el fortalecimiento de la capacidad competitiva de la industria, el comercio, la agricultura y la pesca.
- El desarrollo de los servicios públicos y, en especial, de los de vivienda, comunicaciones y transportes.
- El fomento de la salud, del bienestar social y la calidad de vida.
- El fortalecimiento de la defensa nacional.
- La defensa y conservación del patrimonio artístico e histórico.
- El fomento de la creación artística y el progreso y difusión de la cultura en todos sus ámbitos.
- La mejora de la calidad de la enseñanza.
- La adecuación de la sociedad española a los cambios que conlleva el desarrollo científico y las nuevas tecnologías.

Se afirma que “la política de ciencia y tecnología debe favorecer el pleno desarrollo socioeconómico del país, alimentando al resto de actuaciones llevadas a cabo en otros ámbitos. Así, los programas de actuación en I+D+I deben *excluir aquellas actividades que contradigan los principios éticos y morales de nuestra sociedad y fomentar la plena incorporación de la mujer, en igualdad de oportunidades, en todos los ámbitos de la vida (político, social y económico)* [la cursiva es mía].

En el párrafo anterior aparecen de forma explícita los valores y el carácter axiológico de la actividad tecnocientífica, sin embargo, no aparece ninguna

referencia a la igualdad en los objetivos estratégicos y como consecuencia tampoco se contempla en los indicadores asociados a ellos, que se muestran en la tabla que sigue. De la misma forma que en el sistema educativo, no se evalúa aquello que no se pretende realmente.

| |
|---|
| 1. Gasto interno total en actividades de I+D como porcentaje del PIB |
| 2. Gasto en I+D ejecutado por el sector empresarial (en % sobre el total) |
| 3. Gasto en I+D financiado por el sector empresarial (en % sobre el total) |
| 4. Gasto en innovación como porcentaje del PIB |
| 5. Programa de Gasto I+D+I de los PGE Capítulo I-VII/sobre total PGE (%) |
| 6. Investigadores por mil de población activa |
| 7. Investigadores en el sector empresarial (en % sobre el total) |
| 8. Número de doctores anuales |
| 9. Cuota de producción científica respecto al total mundial (en %) |
| 10. Producción científica en colaboración internacional (en %) |
| 11. Retorno económico participación española en PM de I+D de UE (en %) |
| 12. Patentes solicitadas en la EPO por millón de habitantes |
| 13. Empresas innovadoras respecto al total de empresas (en %) |
| 14. EIN que han cooperado con Univ, OPI o CT sobre total EIN que han cooperado (en %) |
| 15. Capital riesgo |
| 16. Contenidos científicos en los medios de comunicación |

“**El Plan Nacional** por su parte, además de marcar las *líneas prioritarias* de cada uno de los programas nacionales, debe establecer una *selección estratégica* entre ellas, atendiendo a criterios de oportunidad y con visión de futuro y promover las mejores oportunidades de competitividad”. Veamos si entre las líneas prioritarias de dicho plan y en la selección estratégica se contempla la igualdad:

Se explica que una de las novedades del Plan es la definición de Líneas Instrumentales de Actuación (LIA), que se concretarán en los Planes Nacionales para dar cumplimiento a los objetivos estratégicos. De esta manera se afirma:

“El VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica para el período 2008-2011 presenta una *estructura basada en cuatro áreas directamente relacionadas con los objetivos generales del Plan*, y ligadas a programas instrumentales que persiguen objetivos concretos y específicos:

- Primera de generación de conocimientos y capacidades
- Segunda de fomento de la cooperación en I+D
- Tercera de desarrollo e innovación tecnológica sectorial
- Cuarta de acciones estratégicas”.

Objetivos relacionados con los indicadores de la ENCYT

- Situar a España en la vanguardia de I conocimiento
- Promover un tejido empresarial altamente competitivo
- Desarrollar una política integral de ciencia, tecnología e innovación; la imbricación de los ámbitos regionales en el sistema de ciencia y tecnología:

- Avanzar en la dimensión internacional como base para el salto cualitativo del sistema
- Conseguir un entorno favorable a la inversión en I+D+I:
- Fomentar la cultura científica y tecnológica de la sociedad:

Para dar cumplimiento a los objetivos del Plan Nacional y en función de las cuatro áreas identificadas, el nuevo Plan contempla un conjunto de instrumentos agrupados en seis

Líneas Instrumentales de Actuación (LIA):

1. Recursos humanos (RRHH)
2. Proyectos de I+D+I
3. Fortalecimiento institucional
4. Infraestructuras
5. Utilización del conocimiento
6. Articulación e internacionalización del sistema

Dichas Líneas se desarrollan a través de los programas nacionales que representan las grandes actuaciones instrumentales en este Plan Nacional, superando el modelo temático de planes anteriores.

Los programas nacionales que se ponen en marcha son trece:

1. Formación de RRHH
2. Movilidad de RRHH
3. Contratación e incorporación de RRHH
4. Proyectos de investigación fundamental no orientada
5. Proyectos de investigación aplicada
6. Proyectos de desarrollo experimental
7. Proyectos de innovación;
8. Fortalecimiento institucional
9. Infraestructuras científico-tecnológicas

10. Transferencia de tecnología, valorización, promoción de empresas de base tecnológica

11. Redes

12. Cooperación público-privada

13. Internacionalización de la I+D

Se trataría de ver cómo se incluye la igualdad en los diferentes apartados. Para ello comenzaremos por el referido a análisis y diagnóstico:

“La política de I+D+I en España se inscribe, pues, en este contexto europeo, y de modo especial en el Programa Nacional de Reformas. El Programa Nacional de Reformas de España (PNR 2006), que tiene como dos objetivos centrales a alcanzar en el 2010 la convergencia en renta *per cápita* con la UE y lograr una tasa de empleo del 66% (tres puntos por encima de la media europea), se estructura en torno a siete ejes temáticos”, de los cuales destacaré solamente tres, que son los que guardan más relación con los aspectos que estamos ejemplificando:

Ejes temáticos

- Eje 1. Estabilidad macroeconómica y presupuestaria: las actuaciones más relevantes están orientadas hacia las reformas fiscales con rebajas en el impuesto de sociedades, *impulso de la I+D+I civil, mejorar el Fondo de Reserva de la Seguridad Social y racionalización del gasto sanitario* (transferencias de recursos a las CCAA).

- Eje 3. Capital humano: dirigido a la *consolidación de un sistema educativo de calidad* en coordinación con las CCAA, que incluye la Ley Orgánica de Educación (LOE, mayo 2006), la Ley Orgánica de Universidades (LOU, abril 2007) y el impulso del sistema de Formación Continua.

- Eje 6. Mercado de trabajo y diálogo social: dirigido hacia el fomento del empleo estable (apoyo a la contratación indefinida, *incorporación de la mujer* y los

jóvenes) y la cohesión social (*Ley de Igualdad entre Mujeres y Hombres*, reforma de pensiones).

Veamos ahora las *Líneas Instrumentales de Acción*.

Entre las LIA está la de Recursos Humanos de I+D. Cuando se habla de ella, basándose en datos de la OCDE, se dice entre otras cosas:

Los datos para el año 2005 evidencian todavía una escasa presencia de los investigadores en el sector privado (32,4% del total) frente al promedio de la Unión Europea (49,2%), y aún mayor para la UE-15 (52,4%), sólo por delante de Grecia, Portugal y algunos países del Este (Hungría, República Eslovaca, Polonia y Bulgaria). España, pues, manifiesta todavía desequilibrios sectoriales significativos, ya que más de dos tercios del total de los investigadores se encuentran en las universidades y en los centros públicos de I+D.

En cuanto a *la participación de la mujer en las actividades de I+D*, existe un alto potencial de crecimiento, no solo en España, sino en todos los países de la UE. Actualmente, el 37 por 100 del personal en I+D son mujeres aunque la media de investigadoras en la UE-25 es únicamente del 28%. Los porcentajes más altos de participación femenina se dan en la Administración pública con casi el 48%, donde es particularmente importante respecto a la media europea del 35%, mientras que en el sector empresarial, solo del 27%.

En lo referente a los *objetivos de la planificación estratégica*:

- Poner la I+D+I al servicio de la ciudadanía, del bienestar social y de un desarrollo sostenible, con plena e igual incorporación de la mujer
- Hacer de la I+D+I un factor de mejora de la competitividad empresarial
- Reconocer y promover la I+D como un elemento esencial para la generación de nuevos conocimientos

Se dice que el Plan Nacional de I+D+I dará cobertura al ámbito científico y tecnológico relacionado con las personas con discapacidad, las personas mayores y las personas en situación de dependencia, aportando conocimientos relacionados, entre otros, con las características sociales y antropológicas de las personas con discapacidad y de las personas mayores, los estudios coste/beneficio sobre la aplicación de la accesibilidad integral o de las tecnologías de apoyo, el desarrollo de nuevos productos y servicios, y los análisis relativos a la calidad de la prestación de los servicios sociales.

Adicionalmente y teniendo en cuenta uno de los principios básicos de la ENCYT que hace referencia a *la plena e igual incorporación de la mujer, las actuaciones financiadas públicamente en I+D+I contemplarán el principio de igualdad y la perspectiva de género, principio que establece la Ley Orgánica de igualdad efectiva entre hombres y mujeres.*

Debido a su carácter transversal, este principio de igualdad impregna toda la filosofía y los programas de ayudas del Plan Nacional de I+D+I 2008-2011, que promoverá tanto la realización de estudios e investigaciones especializados sobre el significado y alcance de la igualdad entre mujeres y hombres, como la elaboración de los informes de resultados e impacto de las actuaciones financiadas al amparo del presente Plan por género (incluyendo sistemáticamente la variable de sexo en las estadísticas, encuestas y recogida de datos que se realicen) y la presencia equilibrada de mujeres y hombres en los órganos de selección y comisiones de valoración.

La priorización no será temática sino aplicando fundamentalmente criterios de excelencia; existirá, por tanto, *libertad a la hora de proponer los proyectos de I+D para su financiación* por parte de los beneficiarios de las ayudas. Atenderá a todos los *ámbitos* ya contemplados en los programas del Plan Nacional de I+D+I 2004-2007: Biomedicina, Tecnologías para la Salud y Bienestar, Biotecnología, Biología fundamental, Recursos y Tecnologías Agroalimentarias, Ciencias y Tecnologías Medioambientales, Biodiversidad, Ciencias de la Tierra y Cambio Global, Espacio, Astronomía y Astrofísica, Física de Partículas,

Matemáticas, Física, Energía, Ciencias y Tecnologías Químicas, Materiales, Diseño y Producción Industrial, Seguridad, Tecnología Electrónica y de Comunicaciones, Tecnologías informáticas, Tecnologías y servicios sociedad de la información, Seguridad y Confianza en los Sistemas de Información y Comunicación de la Sociedad de la Información, Medios de transporte, Construcción, Humanidades, Ciencias sociales, Económicas y Jurídicas, Tecnologías Turísticas, Nanociencia y Nanotecnología, Deporte y Actividad Física, *Fomento de la Igualdad Oportunidades entre Mujeres y Hombres*, Cooperación internacional en Ciencia y Tecnología, Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica.

En energía, los objetivos consisten en desarrollar un sistema energético sostenible y abastecido por recursos autóctonos especialmente renovables o ampliamente disponibles en el mercado mundial como son el carbón limpio y *la energía nuclear*. Las tecnologías destinadas a lograr mejoras de la eficiencia energética y reducir el consumo de energía también forman parte de esta estrategia, sin olvidar otras áreas de actuación para mitigar, prever y adaptarse al cambio climático.

En la acción estratégica: *Telecomunicaciones y sociedad de la información*, en el apartado denominado *Ciudadanía*, aparecen los siguientes ámbitos de actuación:

- a) Difusión y dinamización de la sociedad de la información.
- b) *Igualdad de género en la sociedad de la información*.
- c) Programas de inclusión para personas con necesidades específicas (discapacidad, mayores, mundo rural).

Pues bien, en los objetivos se habla de *reducir la brecha digital* pero, de nuevo, en los indicadores no se hace mención a ninguno que se refiera a la igualdad de género

El apartado titulado *sistema integral de evaluación y seguimiento del Plan*, no puede ser más claro en cuanto a la existencia de un contexto de evaluación

Los Programas nacionales se evalúan (contexto de evaluación) a través de indicadores y se establece el papel de las Agencias de Evaluación y de otros organismos. En el caso de los indicadores de Gestión que aparecen en la tabla 15 de Recursos Humanos, se contempla que se han de hacer explícitos los porcentajes de mujeres presentes en los 13 programas establecidos

2.3. 1. A modo de conclusiones: luces y sombras:

- **Luces:** aparece explícito el principio de igualdad entre mujeres y hombres con carácter transversal, la promoción de estudios e investigaciones sobre igualdad y la incorporación de datos desagregados por sexo en los trabajos y estadísticas que se realicen y la presencia equilibrada de mujeres y hombres en los órganos de selección y comisiones de valoración.
- **Sombras:** no se contempla este principio entre las Líneas Instrumentales de Actuación ni en los indicadores y, por lo tanto, no se evalúa excepto en los datos desagregados por sexo en cada uno de los trece planes establecidos. Otra preocupación que me asalta es el establecimiento de un sistema energético “sostenible” en el que aparezca, como de pasada, el desarrollo de la energía nuclear, pero este sería otro debate.

En definitiva, se trata, desde mi punto de vista, de saludar la incorporación de elementos de igualdad en las políticas públicas de I+D+I pero eso no significa que se haya incorporado una perspectiva de género. Creo que los organismos de Igualdad deben estar atentos al desarrollo de los Planes, a su seguimiento y a la introducción de la perspectiva de género, que no es únicamente un problema cuantitativo, algo que incumbe por supuesto a todas las personas interesadas en que la igualdad en la tecnociencia sea un hecho. Por otra parte, desconozco si el Ministerio de Igualdad tiene atribuciones para realizar un

seguimiento transversal de las políticas de igualdad y otro tanto cabría decir de los organismos correspondientes de los gobiernos de las CCAA.

3. LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS: ORGANIZACIONES MASCULINAS

Ya hemos visto que la actividad científica actual se parece cada vez más al mundo empresarial y los criterios económicos para su desarrollo son fundamentales. Además, dicha actividad tiene lugar en el seno de comunidades científicas que, como organizaciones masculinas por origen y tradición, son hostiles a la incorporación de las mujeres.

"Las culturas organizativas [de lo público] han sido creadas por los hombres y, por tanto, en el fondo, tienen intereses masculinos. Por esta razón, los procesos culturales funcionan con frecuencia en contra de las mujeres y sirven para reforzar su falta de poder. En esta carencia de autoridad se deja ver la distribución del poder en la sociedad en general. En este sentido, la cultura refleja la realidad social, es decir, a través del proceso de creación de la cultura organizativa se reproducen las diferencias de género en las organizaciones" (Cassell y Walsh, 1991).

Sería pues incompleto un análisis de la innovación para la igualdad que no incluyese la innovación en las organizaciones. Concuero con Paula Nicolson (1997) en defender el derecho de las mujeres a acceder al mundo intelectual, del poder y del prestigio que todavía se les niega en algunos sectores sociales que las considera solamente emocionales, pasivas e idóneas para la crianza infantil o, en otros casos, con la diabólica y antifemenina tendencia a traspasar los límites del territorio reservado a los hombres. En el mejor de los casos se asume ese acceso pero siempre con su rol "femenino" incorporado. En lo que sigue señalaré algunos aspectos relevantes de diversos estudios, que me parecen pertinentes para analizar el tema que nos ocupa, comenzando por reflexiones generales tales como las que siguen.

Supone una gran tensión psicológica el sentirse marginada por el patriarcado. La mujer que triunfa en la profesión es marginada porque no es realmente femenina y, como consecuencia, debe endurecerse para llegar a conseguir sus aspiraciones frente al "legítimo" dominio masculino existente. Asimismo, vivimos en relación con el contexto social en el que nos insertamos; por lo tanto, sentirse cómodas con el propio género es un requisito para la salud emocional. Sin embargo, el hecho de ser una mujer con aspiraciones y con éxito en la profesión parece estar en oposición con la aceptación de la feminidad. Luchar, abrirse camino, triunfar o fracasar en el mundo de los negocios, de la gestión o de la profesión no es algo típicamente femenino porque no es parte de la socialización del rol de su sexo. Cuando una mujer lucha por triunfar, consiga lo que se propone o no, lo hace sola, porque a pesar de existir un número cada vez mayor de mujeres que llegan a la cima de su profesión, son aún comparativamente una minoría y no suelen establecerse redes de apoyo y asesoramiento entre ellas..

Los resultados de diversos estudios parecen indicar que la mujer que triunfa es, en general, resuelta, dura, autónoma y encuentra los medios para distanciarse de los estereotipos tradicionales de la feminidad. Ha de ser constante, profesional, honesta y, sobre todo, ser ella misma. Pero, ¿es posible el éxito sin tener que pagar un precio emocional? Puede ser que estas mujeres, conscientes de las diferencias sociales de género, se inclinen a considerar a las mujeres como menos capaces y menos motivadas que los hombres, aunque ellas mismas sean una excepción y, por lo tanto, iguales a sus colegas masculinos.

Aunque algunas mujeres insistan en que su vida y el éxito de su trabajo se desarrollan al margen de su género, y que los colegas las ven como una persona y no como una mujer, a las mujeres y a los hombres se les percibe como individuos con un género determinado dentro de sus organizaciones laborales o grupos.

3.1. Una aproximación a las relaciones entre género y poder

Podríamos formularnos algunas preguntas tales como: ¿De que hablamos cuando hablamos de poder?; acceso de las mujeres al poder, ¿para hacer qué?, pero también podemos hablar de las relaciones entre poder y liderazgo, de los mecanismos de exclusión, de las medidas de acción positiva y de las actuaciones de las propias mujeres. Pero todavía cabría debatir acerca de si las mujeres ejercemos el poder y el liderazgo de manera diferente a los hombres o si, por el contrario, el acceso al poder implica acabar afectadas por el síndrome de la abeja reina.

Los datos de la OIT de finales de la década de los 90 indicaban que las mujeres ocupaban del 1 al 3 por ciento de los más altos puestos ejecutivos en las mayores empresas del mundo. Sólo ocho países tienen como jefa de estado a una mujer. Las mujeres constituyen el 13% de las personas parlamentarias del mundo. Solo 21 países cuentan con una vicepresidenta de gobierno

Las mujeres representan casi el 40 % de los miembros de las organizaciones sindicales pero sólo el 1% del conjunto de dirigentes sindicales. No me detendré en las cifras de las académicas porque son sobradamente conocidas y además se abordarán específicamente en un panel de este congreso.

Si admitimos que las mujeres somos seres inteligentes, habrá que investigar, además de las barreras internas y las sociales externas que nos impiden o dificultan el acceso al poder, otras que revisten un carácter decisivo, las que existen en las propias organizaciones. Según Douglas North (1990). estas últimas constituyen el marco normativo que adopta la sociedad para controlar y fijar las posibilidades que tienen las personas en relación con la manifestación y satisfacción de sus necesidades e intereses y la relación con otras personas. Se han de distinguir en ellas varias componentes, a saber, su estructura, sus prácticas y las personas que las integran, de tal manera que todas las componentes están en interacción

- Las estructuras están constituidas por reglas formales o informales, que definen las posibilidades de la experiencia y que actúan como patrones que limitan esas experiencias: normativas, jerarquías, autoridad, burocratización y fundamentos disciplinarios.
- Las prácticas representan los comportamientos cotidianos y los procesos que dinamizan, dan sentido a la estructura y la reproducen. Están afectadas por la ideología de la organización, mandatos, misión, cultura interna, procedimientos.
- Las personas, componentes fundamentales, actúan e interactúan dentro de la organización y su comportamiento se ve afectado por la estructura y las prácticas. Transfieren o reflejan en las prácticas y en el contexto institucional sus propias condiciones personales, ideologías y comportamientos.

Desde el punto de vista que nos ocupa, las instituciones y organizaciones están generizadas. Es decir, no son neutrales respecto de las diferencias de género, ni política ni socialmente. Reflejan, fundamentalmente, valores masculinos, ya que fueron creadas por y para los hombres desde sus orígenes. Eso no quiere decir que no se puedan cambiar pero el camino es largo y difícil. Como consecuencia, los esfuerzos para lograr la equidad resultan infructuosos porque atienden más a los síntomas que a las razones estructurales de las organizaciones, donde se sitúan de manera invisible los criterios que reproducen y mantienen la desigualdad en ellas. Por ejemplo, los comportamientos que se consideran apropiados o indicadores eficientes de un buen desempeño en los espacios laborales, en general, privilegian los rasgos de aquello que cultural y socialmente se adscribe a las identidades masculinas: espíritu competitivo, demostrar liderazgo, compromiso, autoridad, independencia, individualismo, racionalidad y capacidad para el control y se desconsideran el espíritu de colaboración y el apoyo porque corresponden a estereotipos del carácter femenino.

En consecuencia, los paradigmas normativos que rigen en las organizaciones, implícitos casi siempre, diseñan e interpretan lo que las organizaciones

entienden por efectividad, éxito, posibilidades de crecimiento y carrera, así como los imaginarios asociados a esos paradigmas. De esta manera, la visión del éxito y la imagen idealizada del logro tienen rostro masculino en las organizaciones. El trabajador ideal es “él”, no “ella”: un modelo mental tácito de claro acento masculino, que determina el que se percibe, como se percibe y como se interpreta la realidad de manera casi siempre inconsciente. Los modelos mentales del liderazgo aparecen como construcciones normativas en todos los procesos formales e informales de las organizaciones.

3.1.1. La innovación en las organizaciones

Así pues, la innovación en las organizaciones exige examinar estos modelos mentales, las premisas, casi siempre ocultas, que normativizan las percepciones de la eficiencia, la competencia y los méritos que responden a valores y principios androcéntricos. Exige descubrir los poderosos mecanismos invisibles o invisibilizados que representan las prácticas efectivas de la exclusión de las mujeres de las posiciones de poder y liderazgo. ¿Cuáles son los mecanismos de exclusión institucionalizados? En una interesante revisión de las metáforas que los estudios feministas han utilizado para describirlos (Evangelina G. Prince, 2007), se citan las siguientes: *el techo de cristal*, *las escaleras resbaladizas*, *el suelo pegajoso*, *las paredes de cristal*, *el muro de palabras*, *el ghetto de terciopelo*, *el anillo de diamantes* y *el contexto tóxico*. Examinaremos, someramente, cada una de ellas y sus consecuencias para las mujeres.

El techo de cristal. Surgió esta metáfora como resultado de una investigación realizada por Ann Morrison (1992) durante tres años con mujeres ejecutivas de las 100 más importantes empresas estadounidenses. Es una barrera tan sutil que se vuelve transparente, pero que resulta un gran impedimento para que las mujeres se puedan mover en las jerarquías institucionales. No es un obstáculo al que se enfrentan algunas mujeres individualmente por su incapacidad para ascender, sino que es un fenómeno que se aplica a las mujeres como colectivo por el hecho de ser mujeres y va acompañado por las paredes de cristal. Se

entiende por paredes de cristal el hecho de estar excluidas de las rutas que conducen a los puestos más elevados de las jerarquías o aún en el caso de lograr situarse en lugares importantes, ocupan posiciones que no les permiten acceder a candidatas al liderazgo. Además, las mujeres deben asumir estrictas pautas de conducta en las esferas ejecutivas y se han de enfrentar a la convicción de que no es suficiente trabajar mucho para asegurarse el éxito.

Entre las causas del techo cristal se encuentran las siguientes:

- La abierta y permanente segregación laboral
- Las fuertes redes de solidaridad masculina
- La escasa y débil aplicación de las leyes antidiscriminatorias

La segregación laboral implica, entre otras cosas, una concentración de mujeres ejecutivas en las secciones de staff y apoyo, con escasas oportunidades de ascenso personal. Excluidas de la ruta que conduce a los puestos más elevados de la jerarquía. Pero aún en las áreas más importantes están en posiciones que no las llevan a ser candidatas al liderazgo (las paredes de cristal).

Las redes de solidaridad que unen a los hombres como miembros del grupo de los viejos amigos. Las decisiones sobre ascensos las toman los hombres, amigos, incluso antiguos compañeros de estudios o que compartieron viejas andaduras y lo hacen colocando en los mejores puestos a gente semejante o próxima la ellos, con criterios que las mujeres no cumplen según las expectativas de los que tomen tales decisiones. La discriminación sexual dominante implica la exclusión de las mujeres de las actividades sociales, deportivas o viajes, que producen los vínculos informales entre los hombres, las sitúa fuera de las redes de los “viejos amigos” y sus códigos secretos. Las ejecutivas entrevistadas hablaron muy poco de las responsabilidades familiares y sí en cambio del “chauvinismo machista” reinante, que las desestima y no considera seriamente sus capacidades, lo cual se refleja además en las

diferencias salariales (directas o indirectas) en condiciones de equivalencia exigida. El mayor obstáculo en la carrera de las mujeres es la actitud de los hombres.

Un factor del que pocas veces se habla, el más oculto y cuidadosamente silenciado, es *el acoso sexual*. Todas las investigaciones realizadas proporcionan datos de acoso sexual contra las mujeres, que producen desmoralización e intimidación, incluso a la hora de verbalizarlo con la persona entrevistadora. Las sanciones efectivas contra los acosadores son mínimas, debido al corporativismo reinante, y suponen un calvario para la denunciante. Son pocas las que denuncian, a pesar de estar demostrado que es un problema de alcance internacional. La encuesta europea de 1998 refleja que hay casi dos millones de mujeres víctimas de diversas formas de acoso en el mundo de las organizaciones empresariales, pero ese fenómeno ocurre en todas las organizaciones, en las académicas y científicas también.

Por lo que respecta a la *aplicación y seguimiento de las leyes de igualdad*, en el Estado español es muy reciente su existencia para poder hacer un balance de su aplicación, pero en otros países son más tradición, los estudios feministas ponen de manifiesto que su aplicación es muy débil. Por ejemplo, en los EEUU, durante los períodos presidenciales de Reagan y Bush padre, la igualdad de género quedó fuera de la agenda política y las acciones positivas quedaron en el lugar 23 de las 25 prioridades de las empresas. También se creó una jurisprudencia que hizo muy difícil alegar y demostrar discriminación en el trabajo. No obstante, el gobierno estadounidense reconoció la existencia del "techo de cristal" en las empresas y en los organismos públicos como parte de los aspectos formales e informales del contexto de las organizaciones y creó una Comisión que elaboró un informe en el que se describen y analizan las barreras identificadas y las estrategias para superarlas. Entre ellas cabe citar:

- Barreras sociales

a) la barrera de las oportunidades en la educación y en la obtención de los logros

b) la barrera de los estereotipos, prejuicios, sesgos de género y etnia, conscientes o inconscientes

- Barreras estructurales internas de las organizaciones Las prácticas de búsqueda y reclutamiento que no se orientan a buscar entre las mujeres y las minorías. El clima de las organizaciones que aliena y aísla a las mujeres, incluso con hostigamiento de diversa intensidad.

- Barreras de gestión y trámite de oportunidades. Se concretan en ubicación o confinamiento en tareas de apoyo o de alta exigencia técnica y profesional fuera de las vías de ascenso, ausencia de apoyo y asesoramiento, pocas oportunidades de entrenarse en funciones de liderazgo y diferentes estándares de evaluación. Limitado o nulo acceso a redes informales de comunicación, escalas y pruebas sesgadas y conductas que van en perjuicio de las mujeres y de las minorías y acoso.

- Barreras gubernamentales. Falta de seguimiento consistente de la aplicación de las leyes y ausencia de fortalecimiento y actualización de ellas. Debilidad en el planteamiento y recogida de la información sobre empleo que impide tener idea sobre la situación del problema con cifras desagregadas por sexo en el nivel gerencial. Registro inadecuado de la información relevante sobre el fenómeno del "techo de cristal". No se contemplan las trayectorias profesionales. La propia *Glase Ceiling Reseach Center* realizó estudios sobre este fenómeno en las universidades. Todos los estudios coinciden en mostrar que los sesgos de género y los racistas están localizados, sobre todo, pero no exclusivamente:

- En las prácticas de la cultura formal e informal

- En la selección o en el reclutamiento/nombramiento de personal

- En la asignación de tareas
- En la evaluación de desempeño de tareas
- En las decisiones sobre el salario

De la misma manera, todos los estudios coinciden en destacar como factores relevantes del techo de cristal:

- Los estereotipos y prejuicios sobre las mujeres, tales como: las mujeres temen ocupar posiciones de poder; no les interesa ocupar puestos de responsabilidad o no pueden afrontar situaciones difíciles que requieren actitudes de autoridad y poder.
- El rechazo de los hombres en puestos dirigentes a trabajar con mujeres en su nivel en la "línea de mando".
- La ausencia de planes en las organizaciones para potenciar la carrera de las posibles candidatas y para la asignación de tareas
- La falta de asesoramiento
- Los comportamientos de "sabotaje" de los hombres corresponsables con las mujeres, que impiden alcanzar mejores resultados de una tarea en común.

El "techo de cristal" es una realidad cultural opresiva, una imposición patriarcal, que como realidad psíquica puede tener efectos paralizantes o bien el intento de romperlo supone sobrecargarse con tareas y jornadas de trabajo que conducen al estrés laboral. Para las que lo rompen, el nivel de exigencias es mucho mayor que para sus colegas varones (la doble vara de medir). He comentado más de una vez que no me parece una metáfora adecuada porque implica fragilidad y nada más lejos de la realidad, pues contra él se estrellan los más brillantes currículos y potencialidades de las mujeres. El techo de cristal va acompañado por su soporte, las paredes de cristal, que son las prácticas de discriminación indirecta que impiden a las mujeres transitar por los caminos establecidos para

llegar a las posiciones de liderazgo y toma de decisiones, relegándolas a puestos de ejecutoras o de apoyo a tales decisiones.

Un elemento no menos importante en la carrera de las mujeres lo constituye la *doble o la triple jornada* que han de soportar y sus implicaciones emocionales y de autoculpabilidad por no desempeñar adecuadamente “su” papel de atención y cuidados a la familia (personas de dos carreras versus carrera de dos personas). En este sentido, un estudio de la revista *Fortune* (1999) ofrece una sección destinada a analizar la personalidad de las parejas masculinas de mujeres de éxito y revela que ellos asumen tareas domésticas de apoyo al éxito de las mujeres para que no tengan que soportar dobles y triples jornadas.

Otro de los mecanismos de exclusión es el que se conoce como *las escaleras resbaladizas*, consecuencia directa del techo de cristal. Las mujeres que intentan ascender y están a punto de llegar a los puestos de poder son devueltas a posiciones inferiores o “equivalentes” pero desprovistas de poder. Un resultado perverso es el de la intercambiabilidad en los puestos de poder o en las listas de los partidos, en la medida en que las organizaciones deben cumplir con la paridad pero no tienen voluntad de acabar con las discriminaciones estructurales

Una consecuencia de todo lo anterior es el llamado *ghetto de terciopelo*. Se conocen con este nombre las áreas que incrementan su población femenina, por ejemplo espacios de staff, con exclusión de posibilidades de liderazgo y con desventajas en las condiciones de trabajo. Las mujeres se hacen visibles pero realizan tareas técnicas con menores salarios. Todo ello implica actitudes de desconfianza y de rechazo de las habilidades de liderazgo y de dirección de las mujeres, a priori, entre las que se encuentran, a pesar de las evidencias en contra: “las mujeres no son suficientemente agresivas para desempeñar puestos de dirección”, “precisan menos salario porque sus ingresos son complementarios”, o “no se puede confiar en ellas porque priorizan las demandas familiares”.

En el caso de las empresas, algunos hombres afirmaron que la “feminización” de las áreas era la excusa de los altos mandos para disminuir la jerarquía de esa dependencia en la organización. Muchas veces pueden ser la consecuencia perversa de las medidas de acción positiva

Relegar a las mujeres al ámbito del terciopelo es una de las consecuencias de los sesgos de género, referentes a la calificación, al trato y a la evaluación, supone prácticas de discriminación directa e indirecta, actitudes abiertamente excluyentes de la panda de los “viejos amigos”. Las mujeres no adquieren lo que la cultura dominante identifica como espíritu corporativo por falta de modelos y por el reducido número de las que ocupan puestos dirigentes. Cuando acceden a estos puestos lo hacen sin conocer las reglas secretas de la dinámica de la organización. En 1984, la International Association of Business Communicators Foundation (IABCF) alertó sobre la certeza de que el deterioro de las condiciones de trabajo del ghetto de terciopelo le convertía rápidamente en el ghetto de poliéster.

Emparentado con los mecanismos anteriores se encuentra *el suelo pegajoso*, constituido por los deberes y demandas que desde el ámbito doméstico/privado se imponen a las mujeres para que no abandonen ese espacio. Lograr el equilibrio entre las demandas externas y las familiares llega a constituir un esfuerzo físico y emocional considerable y una fuente de conflictos para las mujeres. También se identifica con las fuerzas que mantienen a las mujeres virtualmente atrapadas en la base de la pirámide e impiden su ascenso o cambio hacia situaciones con mayores ventajas laborales o profesionales.

Continuando con los mecanismos de exclusión, Deborah Tannen ha estudiado muy ampliamente los estilos verbales de mujeres y hombres en discusiones, reuniones, negociaciones y ha señalado que las conversaciones entre hombres y mujeres (Tanner, 1995) son un cruce comunicacional de culturas de género. Se ha referido a este fenómeno como *el muro de palabras*. A través de estas conversaciones las personas que ocupan puestos de decisión evalúan y son evaluadas, pues el estilo de conversación agrega significados a lo que se dice,

afectando a lo que la otra persona escucha, a la evaluación que realiza y a lo que como consecuencia, responde. Aquello que dicen las mujeres que desempeñan cargos se minusvalora si no utilizan modos y estilos masculinos de interactuar en el habla. Tanner examina dos estilos:

- El relacional empleado por mujeres, en el que las estrategias de conversación se dirigen a establecer lazos, vínculos y conexiones sociales, y establecer la relación de manera consensuada, tendiendo a ofrecer un ambiente de solidaridad y apoyo en el que los asuntos de la otra persona se tienen en cuenta
- El estilo informativo, característico masculino, es un mecanismo de afirmar la autonomía, la independencia y asentar la posición jerárquica

Dichos estilos se reflejan en los comportamientos de hombres y mujeres en la dirección y marcan, en el orden simbólico, diferencias que se valoran como ineficiencia o eficiencia de acuerdo con los criterios masculinos. Las mujeres tendemos a evitar hablar en primera persona y a no hacer explícitas nuestras cualidades o logros porque el ritual contrario es inconveniente para el establecimiento de relación de cooperación que es un valor importante de los modos de ejercer el poder por parte de las mujeres. Esta inclinación a no revelar los logros personales resulta menos efectiva para la obtención de ascensos. Pero en el caso de adoptar los comportamientos masculinos en la comunicación de supuesta o real firmeza, seguridad, aplomo y destacar los propios méritos, se sanciona informalmente por apartarse del paradigma femenino

Otra metáfora referente a los mecanismos de exclusión es la del *anillo de diamantes*, que designa la inaccesibilidad que presentan para las mujeres los círculos, cúpulas, argollas, cercos o anillos de poder donde se deciden y aplican los criterios de acceso a las altas posiciones de poder. En este sentido Amelia Valcárcel habla de la exclusión de las mujeres de los circuitos informales de poder sobre todo de aquellos donde se crean y aplican criterios no explícitos que definen la carrera en los espacios de poder.

Sin embargo, en los espacios de libre concurrencia (oposiciones) las mujeres accedemos en mayor medida frente a los de cooptación, que no requieren demostrar la experticia; quienes tiene el poder para decidir a quien hay que elevar a las cumbres son los creadores de los criterios no explícitos -siempre hombres y alguna que otra mujer- que nunca aparecerán en el currículo de las personas candidatas. Son las redes informales de poder que existen en los partidos políticos, en las empresas, en las organizaciones e instituciones en general. Están constituidas por las poquísimas personas pertenecientes al anillo de diamantes, inaccesible para la mayoría de las mujeres y para muchos hombres. Prevalece en él una cultura de fraternidad y de exclusión de las mujeres.

Finalmente, todo lo descrito anteriormente constituye lo que Paula Nicolson (1997) denomina *el contexto tóxico*, para definir el ambiente en el que se desarrolla la carrera de las mujeres dentro de las organizaciones. Esta autora indica que es como “ser golpeada con una tonelada de plumas” y se pregunta cómo sortean las mujeres todos estos obstáculos, para responder que pueden optar por:

- Abandonar, con o sin disculpas
- Buscar estrategias de supervivencia
- Comportarse según el modelo androcéntrico y alejarse de otras mujeres. Probablemente en algunas de ellas la adopción de estilos masculinos y el travestismo cultural, intelectual e incluso estético en el atuendo sean algunos de los recursos empleados, que dan origen al síndrome de la abeja reina.

Pero si de innovación estamos hablando, es necesario innovar en las organizaciones, pues de otra manera, el acceso de mujeres aisladas, por muchas que éstas sean, no cambiará las condiciones en las que se desarrolla el trabajo en las organizaciones y, en consecuencia, no se adoptará el liderazgo encaminado a la transformación social y de las propias organizaciones. No

basta con acceder, permanecer e incluso avanzar; es necesario asegurar el bienestar, el desarrollo del trabajo y de las responsabilidades de manera confortable para las mujeres. Marcela Lagarde (2007) indica que la llegada de las mujeres al poder como colectivo no debe significar, necesariamente, que todas ocupen posiciones de poder, cosa que es prácticamente imposible, sino que *la mayoría de mujeres ha de adquirir el poder de influir en las decisiones que se toman*, que es un poder muy importante desde el punto de vista estratégico para modificar las relaciones entre los géneros. Para ello se necesita:

| |
|---|
| Organización de las mujeres dentro de las instituciones y organizaciones |
| Manejo de información decisiva |
| Formación y capacitación |
| Asesoramiento |
| Planificación de sucesión en los cargos |
| Establecimiento y desarrollo de coaliciones y redes |
| Fijación de objetivos y estrategias |
| Establecimiento de alianzas |
| Auténtico compromiso |
| Ejercicio de un liderazgo compartido para el cambio |
| Solidaridad asertiva y eliminación de la misoginia intragenérica |
| Construcción y desarrollo de la conciencia e identidad política de género |
| Creación de grupos para llevar adelante iniciativas |
| Efectiva incidencia en las decisiones que nos afectan |
| Programas de acercamiento a las realidades familiares |
| Y todo ello en clave feminista |

Lo expresado hasta este momento conduce a examinar diversas interpretaciones del poder que nos permitan alejarnos de la concepción

dominante y de sus connotaciones y denotaciones de control y dominio (Zoë Oxaal and Sally Baden: *gender and empowerment: definitions, approaches and implications for policy* (1997):

Definiciones del poder e implicaciones prácticas

| Poder entendido como | Implicaciones en la práctica |
|--------------------------|---|
| Poder sobre | Conflictos y confrontaciones directas entre quienes lo tienen y quienes no |
| Poder para | Construcción de capacidades, liderazgo, apoyo a decisiones individuales |
| Poder con | Movilización social, establecimiento de alianzas y coaliciones |
| Poder interno o personal | Incremento de la autoestima, ampliación de conciencia, construcción de confianza y credibilidad |

Así pues, la concepción del poder como *poder para*, *poder con* y *poder interno*, frente al *poder sobre*, se acerca más al significado de *augere*: hacer crecer, desarrollar lo que se lleva dentro. Significa *auctoritas* frente a *potestas*. El poder entendido como *potestas* se asocia, en su sentido etimológico, con un ejercicio que se impone por la fuerza o que se refiere al mando, mientras que el poder entendido como *auctoritas* es el poder que emana de la propia persona, reconocido por el resto. Tiene que ver con la motivación que la persona dirigente es capaz de crear en otras personas, a través del liderazgo y de la capacidad de crear entornos favorables al desarrollo:

Auctoritas frente a potestas

| Auctoritas | Potestas |
|-------------------|---------------------------------------|
| Diálogo | Orden |
| Comunicación | Imposición |
| Crear equipo | Imponer de acuerdo con el organigrama |
| Convencer | Vencer |
| Comunidad | Fuerza |

En palabras de Evangelina G. Prince:

“Estos aspectos requieren un liderazgo comprometido que garantice las mismas oportunidades a hombres y mujeres para llegar a idénticos niveles en los puestos de decisión y una real voluntad de transformación propia que nos permita avanzar con autonomía frente a los liderazgos de fuerte acento autoritario masculino más apegado al paradigma destructivo de la dominación y la violencia. [...] La permanencia de una cultura que aún mantiene en muchos países y lugares, valores de poderío del cargo, de personalismo, clientelismo, patrimonialismo, populismo y exclusión, es el peor enemigo para un cambio cualitativo que nos acerque a un paradigma humano más satisfactorio”.

“Se trata de contribuir con nuestros mejores talentos a la creación de una nueva sociedad en la que podamos instalarnos plenamente en el placer de ser mujer sin los agobios de la discriminación y las violencias. Significa ejercer un liderazgo transformador, que debemos liberar de las cadenas mentales y emocionales que durante siglos le han restado a la sociedad las mejores energías de las excelencias que las mujeres llevamos dentro”.

En este sentido, hemos de aportar nuestras visiones al análisis de la ciencia como construcción colectiva a lo largo del tiempo, de cuáles han sido y son sus responsabilidades y de qué misión debe desempeñar en la sociedad, ya que todo ello depende en gran parte, el futuro, no sólo de las mujeres sino de la humanidad. Solamente la acción organizada de las mujeres dentro de las instituciones, en este caso de las científicas, conseguirá minimizar los efectos de la discriminación. Las comunidades científicas deben asumir explícitamente su papel en la construcción de sociedades más justas e igualitarias. Solamente entonces se podrá hablar de que la ciencia camina hacia el ideal de los movimientos creadores de la “nueva ciencia”, superando el paradigma de dominio de las gentes y de la naturaleza.