

PENSAMIENTO IBEROAMERICANO

Innovación y conocimiento

- RODRIGO AROCENA
- EDUARDO de BUSTOS
- ELISA CALZA
- CECILIA CASTAÑO
- MARIO CIMOLI
- MARÍA CORNEJO
- ROBERTO FELTRERO
- ANA M. GONZÁLEZ
- MATEO GRAZZI
- MASSIEL GUERRA
- GRACIELA E. GUTMAN
- VALERIA JORDÁN
- ANDREA LAPLANE
- PABLO LAVARELLO
- ANDRÉS LÓPEZ
- EMILIO MUÑOZ
- EULALIA PÉREZ SEDEÑO
- DANIELA RAMOS
- SEBASTIÁN ROVIRA
- ISABEL SÁNCHEZ
- M^º. JESÚS SANTESMASES
- JESÚS SEBASTIÁN
- JUDITH SUTZ
- IVÁN TORRE
- SEBASTIÁN VERGARA
- HEBE VESSURI

Número **5** 2^a época

2009/2 Revista Bianaual

Cecilia Castaño Collado y Ana M. González Ramos

Programa Género y TIC (IN3). Universitat Oberta de Catalunya

El empleo femenino en el sector TIC empresarial*

Resumen:

El reclutamiento del talento femenino es un reto para todos los sectores de la economía y áreas de conocimiento, especialmente para las ramas más innovadoras. En este trabajo analizamos la presencia femenina en las empresas innovadoras en el sector TIC. El instrumento utilizado es la Encuesta de Innovación Tecnológica que nos permite conocer algunas características de los recursos humanos empleados en actividades innovadoras. Dicha información indica que las mujeres siguen siendo muy escasas en el sector TIC pero mejoran su posición en las ramas de tecnología alta. Las culturas diferenciadas entre sectores innovadores TIC parecen ser determinantes para aumentar la presencia y posición femenina. La comparación entre áreas muestra que algunos sectores ya están adoptando nuevas pautas en relación al papel de las mujeres en la sociedad de la información, los sectores más próximos a la economía del conocimiento, así como las actividades de ciencia y tecnología.

Palabras clave:

talento femenino, sector innovador, brecha de género, sector TIC,
Encuesta de Innovación Tecnológica

Abstract:

The recruitment of female talent is a challenge for the whole economy and especially for the most innovative branches. In this article we analyze the presence of women in the innovative firms of the ICT related sectors. The data of the Technological Innovation Survey are appropriated to find out some relevant characteristics of the human resources in innovative activities. This information

indicates that, although women are scarce in the ICT sector, they nevertheless improve their position in the high technology sectors. The culture of the innovative companies in ICT sector seems relevant to reinforce the presence and improve the position of women. The benchmark among areas shows that some sectors have adopted new patterns according to the new position of women in the knowledge economy and the science and technology activities.

Key words:

talent of women, innovative sector, gender gap, ICT sector, Survey of Technological Innovation

* Este trabajo ha sido elaborado en el marco del proyecto de investigación: "Sociedad de la información en igualdad y para la igualdad entre participación y posición de las mujeres en la investigación y empleo de TIC", Ministerio de Industria (PAV-010000-2007-106).

El empleo femenino en el sector TIC empresarial

I. La excelencia y la diversidad: facilitadores de la incorporación de la mujer en el mercado laboral privado

La búsqueda de la excelencia mediante el talento de los recursos humanos es un elemento clave de los sistemas de I+D (European Commission, 2008). La excelencia es un activo fundamental para la generación de conocimiento e innovación estratégica. La diversidad, por su parte, hace referencia al reclutamiento de personal altamente cualificado con perfiles distintos que enriquecen la producción de conocimiento. Contribuye a favorecer la excelencia científica, al permitir combinar visiones diferentes de los problemas de investigación y sus métodos de resolución.

Con este objetivo, las empresas y centros de investigación reclutan mujeres, inmigran-

tes, personas de cohortes generacionales diversas (especialmente investigadores jóvenes y seniors) o culturas diferentes (Latina, Asiática, etc.). Pero las principales beneficiadas son las mujeres, como reserva de alta cualificación preparada para insertarse en el mercado laboral altamente especializado (European Commission, 2003a, 2003b, 2004; Addis, 2004, véase también Diversity@Work Project of Leonardo da Vinci European Program).

En el sector privado, las grandes compañías se encuentran en mejor disposición para interiorizar este discurso y poner en marcha políticas de reclutamiento de acuerdo a estos criterios de diversidad (p.e. Diversity at HP, Pride in Diversity of Microsoft). Se desconoce, en cambio, cuál es la incidencia de estas prácticas en las pequeñas y medianas empresas puesto que en general su capaci-

dad para asumir nuevos retos puede ser a veces menor.

En este artículo analizamos a las empresas privadas que realizan actividades de innovación en España. El objetivo es conocer cuáles son las características de este colectivo empresarial, especialmente en lo relativo a la composición de los recursos humanos empleados, con el fin de valorar el papel de las mujeres empleadas en actividades de I+D. Más en concreto, de valorar si la política de diversidad de los recursos humanos, propia de las empresas globales del sector TIC, es una realidad en los entornos innovadores españoles, lo que se manifestaría en una mejor posición de las mujeres en este sector del empleo privado. La hipótesis que subyace a este trabajo es que el sector TIC, en especial las ramas más dinámicas, tendrán recursos humanos más diversos y en concreto más mujeres. La asunción de políticas de diversidad favorecerá la inserción de población femenina, no sólo cuantitativamente sino también en cuanto a la posición que ocupan en las empresas (Castaño *et al.*, 2009).

II. El papel de las mujeres en el empleo relacionado con ciencia y tecnología

La presencia femenina es clave en aquellas actividades relacionadas con ciencia y tecno-

logía. En 2006, en Europa el empleo femenino en estas actividades ronda el 51 por ciento, mientras que en España se sitúa en el 48 por ciento (Meri, 2008). Las mujeres se concentran especialmente en el sector público (González de la Fe y González Ramos, 2006; European Commission, 2008), mientras que el sector privado empresarial está mucho más masculinizado. Por ejemplo, en 2005, en la Unión Europea de 27 Estados miembros, las mujeres empleadas en I+D en el sector público representaban el 33 por ciento y en cambio sólo el 23 por ciento en el sector empresarial. En España, esas cifras representaban respectivamente al 37 y 27 por ciento (Wilén, 2008).

La literatura destaca que la masculinización de los entornos empresariales puede estar relacionada con los siguientes aspectos:

- El peso de la cultura masculina en las empresas, en especial en ciertas áreas como las ingenierías (Ahuja, 2002; Wacjam, 2004).
- Los niveles de prestigio y salario más altos en el sector privado, lo cual podrían atraer a los hombres en mayor medida que a las mujeres (Fox, 2000; Addis, 2004; Xie y Asuman, 2005).
- La organización, ritmos y culturas de trabajo desaniman a las mujeres, que deben superar más obstáculos que sus compa-

ñeros varones para conciliar la vida personal y profesional (Saltford, 2005; Baltres-Löhr, 2006).

- En sentido contrario, las mujeres ocuparían los puestos disponibles en la esfera pública y se alejarían del ambiente menos propicios a su inserción en la empresa privada (Fox, 2000).
- La promoción profesional de las mujeres encuentra más obstáculos, puesto que los niveles superiores están ocupados por hombres. El mecanismo de reclutamiento para los altos puestos funcionaría como un “club” exclusivo en el que sólo entran personas con rasgos similares a los de aquellos que ya están (Kanter, 1977).
- La escasez de mujeres en puestos de relevancia, desincentivaría la incorporación de mujeres jóvenes, dificultando que se ejerza la labor de mentorazgo (Castaño, 2008).

La segregación horizontal también dificulta la equidad numérica entre géneros, de especial efecto en el sector TIC. Con este término se hace referencia a la escasa representación femenina en ciertas áreas de conocimiento relacionadas con las tecnologías y las ingenierías, y que afectan tanto a la elección de los estudios como a los empleos feme-

ños. Según Eurostat, en 2004 las mujeres constituían más de la mitad de las licenciadas europeas en los campos de humanidades y ciencias sociales; sin embargo, en informática solo alcanzaban el 22 por ciento y en las ingenierías el 19 por ciento (Pérez Sedeño, 2003; European Commission, 2008). Las mujeres están escasamente representadas en ciertas áreas científicas, pero no en todas. En las ramas de biología y ciencias de la salud las mujeres incluso superan el 50 por ciento. En cambio, en las ingenierías e informática las estudiantes españolas, por ejemplo, sólo son el 32 y el 23 por ciento respectivamente (European Commission, 2008; Sainz y González Ramos, 2008).

La concentración femenina en ciertas áreas de conocimiento también se traslada al mercado de trabajo, donde las mujeres representan porcentajes mayoritarios de las ocupaciones profesionales y técnicas en los servicios intensivos en conocimiento (educación, salud, servicios sociales), mientras que su presencia en las industrias y servicios de alta tecnología se sitúa en torno a una cuarta parte del empleo (Tabla 1).

Tabla 1

Porcentaje de mujeres entre los profesionales y técnicos
por sector de actividad, varios países (2005)

	Industria		Total	Servicios	
	Total	Industria de tecnología alta y media-alta		Servicios de alta tecnología	Otros servicios intensivos en conocimiento
España	32	27	51	26	57
Dinamarca	36	32	56	31	60
Alemania	26	21	55	25	60
Italia	28	23	51	25	58
Reino Unido	27	22	52	19	57
UE15	27	22	53	25	59
UE25	29	24	55	26	60

Fuente: Castaño et al, 2008: 10.

III. Objetivos y herramientas del análisis

1. Objetivos

Los datos anteriores justifican la necesidad de prestar mayor atención a las características del empleo femenino en el sector TIC empresarial. No se conocen suficientemente los contextos de trabajo de las empresas innovadoras y el comportamiento de los sectores de actividad que conforman el ámbito que conocemos como sector TIC.

Las empresas ligadas a los sectores de actividad TIC son considerados por el Instituto Nacional de Estadística sectores de alta tecnología (INE, 2007). Dichos sectores están formados por cinco ramas de actividad: fabricación de maquinaria y ordenadores (CNAE 30), fabricación de componentes o material electrónicos (CNAE

32) y de fabricación de instrumentos de precisión, cálculo y óptica (CNAE 33), actividades informáticas (CNAE 72) y telecomunicaciones (CNAE 642). Siguiendo la terminología habitual, las tres primeras ramas de actividad son denominadas “sectores manufactureros de tecnología alta”, las otras dos “servicios de alta tecnología o punta” y de esta manera nos referiremos a ellos a lo largo del trabajo. Por tanto, las áreas de actividad que centran el estudio son sectores intensivos en conocimiento y tecnología.

El análisis se ha organizado en torno a tres ejes fundamentales. En primer lugar, aportar conocimiento sobre las empresas innovadoras del ámbito TIC, diferenciando entre los distintos sectores de actividad, y en comparación con el conjunto de las empresas innovadoras españolas. De este modo caracterizaremos el contenido y la orientación de las tareas de I+D desarrolla-

das por las empresas TIC. En segundo lugar, se examina la relación existente entre el volumen de personal, sus principales características y su contribución a los sectores de actividad TIC. Todo lo cual nos conducirá, en tercer lugar, a determinar el papel jugado por las mujeres, examinando, por una parte, la presencia de mujeres empleadas en actividades de I+D en las empresas innovadoras del sector TIC según su participación cuantitativa; y, por otra, permitirá conocer la posición que ocupan en la organización del trabajo, es decir, si son investigadoras, técnicas, auxiliares o becarias, así como su nivel de formación.

2. La encuesta de innovación empresarial como instrumento de conocimiento

El instrumento más próximo a la medición de las actividades de ciencia y tecnología es la Encuesta de Innovación Tecnológica, que permite conocer las actividades de I+D del sector privado. La encuesta está construida siguiendo las directrices conceptuales y metodológicas de los manuales de la "Familia Frascati" seguidos por los países de la OCDE (OCDE, 2001).

Tal como la conocemos actualmente, la Encuesta de Innovación Tecnológica se realizó por primera vez en España en 1994 gestionada por el Instituto Nacional de Estadística. La muestra está compuesta por alguno de estos tipos de empresas: a) las que tienen 10 o más empleados que sean potencialmente innovadoras o hayan solicitado financiación pública para realizar actividades de innovación, b) todas las empresas de

más de 200 empleados, y c) otras extraídas aleatoriamente del Directorio Centralizado de Empresas. La Encuesta de Innovación Tecnológica permite conocer las características básicas de las empresas innovadoras: las actividades principales que realizan, y las de los trabajadores empleados en las actividades de innovación. Estas variables nos permiten mejorar la información disponible sobre la participación femenina en las empresas innovadoras.

IV. Actividad interna de las empresas innovadoras

De acuerdo a la Encuesta de Innovación Tecnológica, en 2005 el 13,05 por ciento del total de empresas innovadoras eran empresas relacionadas con el sector TIC. La siguiente tabla (nº 2) muestra la participación de cada una de estas ramas.

Tabla 2
Porcentaje de empresas innovadoras según ramas de actividad del sector TIC

	% empresas
Sectores manufactureros de tecnología alta	32,5
Fab. maquinaria y ordenadores	1,8
Fab. material electrónico	13,6
Fab. instrumentos precisión	17,1
Servicios de alta tecnología o punta	67,5
Actividades informáticas	63,3
Telecomunicaciones	4,2

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica, INE 2005.

En cuanto al número de empresas que componen cada sector, informática es el que contiene mayor número, lo cual sitúa al sector de alta tecnología punta como el más representativo. Por su parte, los sectores manufactureros de alta tecnología constituyen la tercera parte de las empresas del sector TIC innovador. La rama de fabricación de maquinaria y ordenadores es el sector que tiene menos empresas, representando menos del dos por ciento del total de las empresas.

El 90 por ciento de las empresas son de titularidad privada y ámbito nacional. Las empresas privadas con participación de capital extranjero representan un 8 por ciento, siendo el resto de las empresas de capital público o compuestas por asociaciones de investigación. Las empresas con una mayor participación de capital extranjero pertenecen a las ramas de fabricación de ordenadores, material electrónico y telecomunicaciones. En las otras dos ramas, informática y fabricación de instrumentos de precisión, las empresas de capital nacional superan la proporción de empresas con capital extranjero. Las empresas más grandes, es decir, con mayor número de trabajadores pertenecen al área de las telecomunicaciones, mientras que las de menor tamaño pertenecerían al sector de fabricación de instrumentos de precisión.

La actividad innovadora realizada en el sector TIC se realiza de manera continuada en la mayoría de las empresas, pero es significati-

vo que el porcentaje de empresas que la practican de manera ocasional son menos numerosas que la del conjunto de empresas que constituyen la muestra (21 por ciento frente al 46 por ciento respectivamente). Este dato aporta indicios sobre la orientación más innovadora de las empresas del sector TIC. En España es habitual encontrar empresas que, a pesar de desarrollar actividades innovadoras dentro de su actividad productiva, no cuentan con una estructura estable para desarrollarlas y, por ejemplo, carecen de un departamento de I+D o de personal dedicado específicamente a esas tareas. El hecho de que se reconozca una actividad continuada de I+D muestra una propensión mayor a realizar estas actividades en el sector TIC y, por tanto, a mantener estructura y personal especializado de innovación.

También el tipo de investigación desarrollado por las empresas es un indicio de su orientación innovadora. La realización de investigación básica se asocia con la producción de conocimiento académico en colaboración con centros públicos de investigación y/o universitarios. En cambio, la labor tradicional de las empresas estará, lógicamente, más orientada a la mercantilización de sus productos, para lo cual es más apropiado desarrollar un tipo de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico. De acuerdo a este presupuesto, el porcentaje de gasto en I+D interna de las empresas encuestadas se dedica mayoritariamente al desarrollo tecnológico y a la investiga-

ción aplicada. El porcentaje de gasto corriente dedicado a investigación básica es muy escaso y predomina, en mayor medida, en los sectores de producción de ordenadores y material electrónico. El sector de servicios de tecnología punta es el que más porcentaje del gasto interno dedica a actividades de desarrollo tecnológico, siendo menor su esfuerzo en investigación aplicada y muy escaso en investigación básica. El caso de telecomunicaciones es el más significativo, pues el porcentaje de gasto se centra casi exclusivamente en el desarrollo tecnológico y, por tanto, muy escasamente en investigación básica y aplicada.

El sector TIC presenta mayor dinamismo en comparación con el resto de las empresas innovadoras en cuanto a la procedencia de las subvenciones que reciben: los fondos nacionales son la fuente más frecuente de financiación en el sector TIC innovador empresarial, especialmente en servicios de tecnología punta. Respecto a los fondos europeos aunque representa un porcentaje escaso, aproximadamente una de cada siete empresas de las ramas de telecomunicaciones y material electrónico ha recibido financiación del Sexto Programa Marco y otros recursos de la Unión Europea. El conjunto de las empresas innovadoras españolas recibe financiación local o autonómica en mayor proporción que las empresas del sector TIC en general, a excepción de la rama de fabricación de maquinaria que se acerca bastante a los porcentajes medios de las empresas innovadoras totales.

Uno de los indicadores claves de la Encuesta de Innovación Tecnológica se refiere al tipo de actividad de innovación realizado en las empresas, lo cual nos informa sobre los siguientes aspectos:

- Gastos en I+D interna, definidos como trabajos creativos llevados a cabo dentro de la empresa para incrementar el conocimiento, ideas productos y procesos nuevos o mejorados.
- Compra de servicios de I+D o adquisición de I+D externa referida a las mismas actividades pero realizadas por otras organizaciones.
- Gastos de capital I+D internos o adquisición de maquinaria, equipos y software destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados.
- Formación del personal destinada al desarrollo o introducción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa.
- Introducción de innovaciones (bienes o servicios nuevos o mejorados) en el mercado (incluidas la prospección del mercado y la publicidad de lanzamiento).
- Diseño y otros preparativos para la producción y/o distribución no incluidos en los gastos de I+D interna o externa.

Según los datos correspondientes a 2005, las empresas innovadoras españolas dedica algo más de una tercera parte de su gasto a adquisición de herramientas informáticas y de maquinaria. Este gasto está relacionado con la utilización de las TIC, fundamental para el desarrollo de cualquier actividad de negocios. La pregunta es cómo afecta esto a las propias empresas innovadoras del sector TIC. La tabla 3 muestra los porcentajes de gasto en innovación por parte de las empresas innovadoras españolas y las empresas del sector TIC.

El esfuerzo realizado por las empresas del sector TIC presenta rasgos distintivos respecto al realizado por las empresas innovadoras en general. Las diferencias más importantes están relacionadas con el desarrollo de las activida-

des de negocio de estos dos grupos de empresas. En primer lugar, el gasto de I+D interna de las empresas TIC es más elevado que en las empresas innovadoras tomadas en su conjunto. En el sector TIC, por otra parte, disminuyen las partidas referidas al gasto en I+D externa y la adquisición de compra de equipos y software. Además, de acuerdo a la necesidad de mercantilizar su actividad principal, las empresas TIC presentan un porcentaje de gasto mayor que el resto de las empresas innovadoras españolas en estos apartados.

V. Caracterización del personal empleado en ciencia y tecnología en las empresas innovadoras

La descripción del apartado anterior permite obtener una imagen del perfil de las empresas innovadoras TIC. En este se examinarán los rasgos característicos de los recursos humanos empleados en actividades de I+D. Según el diseño de la Encuesta de Innovación Tecnológica, la mayoría de los análisis se realizan en base al indicador de personal en I+D con equivalencia a jornada completa (EJC), con el cual se realiza una aproximación más ajustada a la realidad, pues trata de medir las circunstancias que rodean al personal dedicado a las actividades de ciencia y tecnología (Danson, 2000; Fahrenkrog *et al.*, 2002; Godin, 2002, 2003; González de la Fe y González Ramos, 2006).

Tabla 3

Distribución del gasto de la actividad innovadora en el conjunto de las empresas y del sector TIC (%)

	Total empresas	Empresas del sector TIC
I+D interna	19,5	34,2
I+D externa	14,1	12,1
Compra de maquinaria	36,0	18,5
Adquisición de conocimiento	3,0	3,0
Formación	12,7	13,3
Mercantilización de innovaciones	10,2	14,5
Diseño y distribución de innovaciones	5,0	5

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica, INE 2005.

Tabla 4
Distribución personal I+D efectivos y EJC

	% efectivos	% EJC
Fab. ordenadores	2,4	4,0
Fab. material electrónico	15,1	17,2
Fab. instrumentos precisión	9,6	11,5
Actividades informáticas	54,4	57,0
Telecomunicaciones	18,4	10,4

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica, INE 2005.

Como vemos en la tabla n° 4, las diferencias entre ambos indicadores son pequeñas pero significativas. Así, por ejemplo, el subsector de fabricación de ordenadores, que es el que tiene un menor número de empresas, duplica el porcentaje de personal a jornada completa. En cambio, el área de telecomunicaciones disminuye el porcentaje de efectivos a jornada completa, lo cual sugiere una mayor tasa de temporalidad entre su personal de innovación.

Si observamos la distribución del personal EJC, el mayor porcentaje lo presenta el sector de actividades informáticas, coincidiendo con la circunstancia de que es el que posee un mayor número de empresas innovadoras. El área de fabricación de ordenadores es, como corresponde al sector con menor número de empresas la que cuenta con un menor número de empleados.

Las fuentes estadísticas internacionales coinciden en que el personal investigador ha crecido más rápidamente en las últimas décadas que en el resto de las categorías profesionales empleadas en actividades de I+D (EC 2006, 2008; OCDE, 2007; Meri, 2008). Los datos de la Encuesta de Innovación Tecnológica confirman esta superioridad numérica ya que, como puede verse en la tabla n° 5, el porcentaje de investigadores es más alto que en cualquiera de las otras categorías. La única

Tabla 5
Composición del personal EJC en el total de las empresas innovadoras y en las distintas ramas del sector TIC (%)

	Investigadores	Técnicos	Auxiliares	Becarios
Fab. ordenadores	71,8	23,5	4,6	0
Fab. material electrónico	56,1	31,4	12,0	1,0
Fab. instrumentos prec.	53,1	34,7	11,5	0,6
Actividades informáticas	44,1	48,6	5,8	1,5
Telecomunicaciones	54,4	29,7	13,7	2,2
Total empresas TIC	49,3	41,1	8,2	1,3
Total empresas	45,2	35,7	16,2	2,8

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica, INE 2005.

Tabla 6
Titulación de los recursos humanos en ciencia y tecnología (%)

	Doctores	Licenciados	Diplomados	Otros
Fab. ordenadores	27	51,4	14,4	7,2
Fab. material electrónico	1,2	49,3	29,3	20,2
Fab. instrumentos prec.	9,1	44,3	27,9	18,7
Actividades informáticas	1,7	56,5	28,4	13,5
Telecomunicaciones	2,0	69,8	11,2	17,0
Total empresas TIC	3,5	55,0	26,1	15,1
Total empresas	5,2	46,6	24,1	24,1

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica, INE 2005.

excepción es el área de informática donde los técnicos superan a los investigadores.

De acuerdo a su distribución por categorías ocupacionales, las tasas de formación del personal de I+D serán elevadas pues requieren altas credenciales educativas. La siguiente tabla (nº 6) muestra la proporción de personal empleado en actividades de I+D según sus niveles educativos en las empresas innovadoras y en las empresas innovadoras TIC.

La realización de las tareas innovadoras precisan de personas altamente cualificadas, por lo que nos encontramos una elevada tasa de personal con estudios superiores. En el caso de las empresas TIC innovadoras, más de la mitad de los recursos humanos son titulados superiores y una cuarta parte son diplomados. En ambas categorías se superan los porcentajes de las empresas innovadoras en general. Telecomunicaciones es el área con mayor

número de licenciados de todas las ramas TIC y fabricación de material electrónico, instrumentos de precisión y actividades informáticas son los que tienen tasas más altas de diplomados. La tasa de doctores también es relativamente alta aunque, en este caso, no supera el porcentaje de doctores en empresas innovadoras en general. Sólo dos áreas del sector TIC superan esta cifra media, el sector de fabricación de ordenadores y de instrumentos de precisión.

La diferente composición del personal empleado en actividades de ciencia y tecnología está relacionada, muy posiblemente, con los rasgos propios de este sector, en especial, sobre la forma específica en que desarrolla las actividades de I+D. Los datos sugieren que las empresas innovadoras requieren doctores para desempeñar las tareas específicas de I+D. En cambio, en las empresas TIC esta actividad no es realizada exclusivamente por doctores. Esto se puede

interpretar en el sentido de que los sectores de alta capacidad tecnológica se nutren principalmente de ingenieros, esto es, titulados superiores, para realizarlas y, por tanto, no precisan de un número de doctores elevado. Por el contrario, en las empresa innovadoras TIC los titulados superiores son los profesionales más característicos y adecuados para esas organizaciones aún realizando tareas innovadoras.

VI. Presencia femenina en las actividades de I+D y características de empleo privado en el sector TIC

El análisis de la presencia femenina en el empleo privado relacionado con las áreas TIC, objetivo principal de este trabajo, se aborda en este apartado. La información procedente de la Encuesta de Innovación Tecnológica confirma la presencia minoritaria de mujeres en este sector de actividad. Las mujeres representan el 39 por ciento del personal empleado en actividades de I+D de las empresas innovadoras españolas. Este porcentaje no es superado por ninguna de las ramas de actividad del sector TIC, como puede observarse en la tabla nº 7. Las tasas de empleo femenino en el sector TIC son inferiores incluso a la tasa de empleo de las empresas innovadoras en general. Por otra parte, una de cada cuatro empleados del sector de servicios de tecnología punta es mujer. En el sector de servicios de

Tabla 7
Distribución personal I+D efectivos y EJC

	% efectivos	% EJC
Fab. ordenadores	6,9	10,0
Fab. material electrónico	36,3	16,1
Fab. instrumentos precisión	29,6	18,0
Actividades informáticas	33,1	25,2
Telecomunicaciones	38,9	23,3
Total empresas	39,1	28,3

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica, INE 2005.

alta tecnología, sin embargo, su participación no alcanza el 20 por ciento y, en especial, en el área de fabricación de ordenadores alcanza únicamente el 10 por ciento.

Si comparamos el porcentaje de efectivos y población empleada a jornada completa, las mujeres presentan tasas más altas de temporalidad o parcialidad en todas las áreas excepto en fabricación de maquinaria. La diferencia entre ambos indicadores sugiere que las mujeres del área de fabricación de material electrónico serían las que presentarían mayor tasa de temporalidad/parcialidad y, en segundo lugar, el área de telecomunicaciones.

Las mujeres están empleadas más frecuentemente en la categoría de investigadoras o en los puestos técnicos y en menor medida, si excluimos la categoría de becarios, en la categoría de auxiliares. La tabla nº 8 muestra la distribución de la población femenina en las categorías de empleo de actividades de I+D.

Tabla 8

Distribución de la población femenina según sus ocupaciones en actividades de I+D en el total de las empresas y distintas ramas TIC (%)

	Investigadoras	Técnicas	Auxiliares	Becarias
Fab. ordenadores	40,9	35,2	23,8	0
Fab. material electrónico	50,4	27,6	20,4	1,5
Fab. instrumentos prec.	50,7	35,2	13,6	0,4
Actividades informáticas	39,7	49,2	9,8	1,2
Telecomunicaciones	52,1	32,9	10,7	4,4
Total sector TIC	43,5	43,1	11,9	1,5
Total empresas	42,7	32,4	20,5	4,4

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica, INE 2005.

De la tabla anterior se desprende que las áreas TIC mejoran la posición de las mujeres en las empresas innovadoras. Este dato es importante, si consideramos que esta categorización refleja la posición en la jerarquía de ciencia y tecnología. Las mujeres empleadas en el sector TIC ocupan posiciones de investigación y puestos técnicos con mayor probabilidad que en el resto de las empresas innovadoras. La especialización del empleo femenino en el sector TIC también es evidente en la reducción de población femenina en la categoría de auxiliares. La proporción de mujeres auxiliares alcanza más del 20 por ciento en el total de las empresas innovadoras, pero en el sector TIC se reduce al 12 por ciento.

Las áreas de informática y de fabricación de ordenadores son las que emplean menos mujeres investigadoras. Las mujeres ocupadas en informática ocupan preferentemente posi-

ciones técnicas. En las áreas de fabricación de material electrónico las mujeres ocupan posiciones de auxiliares en un porcentaje similar al resto de las empresas innovadoras. En cuanto a la población en posiciones de formación, el área de telecomunicaciones presenta la mayor proporción de mujeres becarias.

La escasa representación de las mujeres en las áreas TIC queda de manifiesto en la tabla 9, donde se muestra la brecha de género en cada categoría laboral. Este indicador es el resultado del cociente entre el número de hombres y de mujeres presentes en cada categoría. De acuerdo a esta tasa, la segregación entre hombres y mujeres en el ámbito empresarial es elevada pero mucho mayor en el área TIC en todas las categorías profesionales.

En la categoría de personal investigador la brecha de género es mayor (4,1) y, muy especialmente, en el área de fabricación de maqui-

Tabla 9

Brecha de género en las distintas categorías del empleo de actividad de I+D en el total de las empresas y distintas ramas del sector TIC (tasa)

	Investigadoras	Técnicas	Auxiliares	Becarias
Fab. ordenadores	16,6	5,7	0,9	2,6
Fab. material electrónico	5,8	6,0	2,5	6,9
Fab. instrumentos prec.	4,8	4,5	3,7	3,9
Actividades informáticas	3,4	2,9	1,3	1,1
Telecomunicaciones	3,4	2,8	4,4	2,9
Total sector TIC	4,1	3,3	2,1	1,2
Total empresas	2,7	2,8	1,7	2,2

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica, INE 2005.

naria y ordenadores. El sector de servicios de tecnología punta, es decir, informática y telecomunicaciones, presenta la brecha de género más reducida de esta categoría laboral. Ello refleja probablemente la adopción de políticas de recursos humanos basadas en la diversidad. La brecha de género de la categoría de personal técnico del sector TIC alcanza una cifra también superior (3,3) a la media de empresas innovadoras (2,8). Por ramas, el área de fabricación de material electrónico presenta una mayor brecha de género y de nuevo el sector de tecnología punta la menor. En la categoría relativa al personal auxiliar la brecha de género es de 2,1. Telecomunicaciones, fabricación de instrumentos de precisión y de fabricación de material electrónico superan esta cifra.

La brecha de género del personal en formación en el sector TIC es inferior al del con-

junto de las empresas innovadoras españolas, lo que tomamos como un signo positivo de la posibilidad de que más mujeres estén incorporándose a las etapas iniciales de esta carrera profesional. Sin embargo, las tasas de presencia femenina en cada una de las ramas de este sector muestran realidades muy diferentes. El área de instrumentos de precisión presenta una brecha de género muy superior. En el área de informática esta categoría laboral presenta la menor brecha de género (1,1) incluso inferior a la referida al total de empresas innovadoras totales.

La siguiente tabla (nº 10) refleja el nivel de estudios de la población femenina en el sector empresarial TIC donde, como hemos constatado al analizar al personal de I+D en general, las credenciales educativas son esenciales.

Tabla 10

Titulación de la población femenina empleada en actividades de ciencia y tecnología (%)

	Doctores	Licenciados	Diplomados	Otros
Fab. ordenadores	0	65,7	16,1	18,2
Fab. material electrónico	1,1	50,0	26,3	22,6
Fab. instrumentos prec.	15,3	45,1	23,1	16,5
Actividades informáticas	0,9	57,2	29,0	12,8
Telecomunicaciones	2,8	73,9	13,9	9,5
Total empresas TIC	2,5	57,2	26,2	14,1
Total empresas	6,6	47,8	20,3	25,3

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica, INE 2005.

De forma paralela a lo que se ha comentado sobre los recursos humanos de I+D en general, en las empresas innovadoras TIC casi la mitad de las mujeres empleadas poseen titulación superior y una cuarta parte diplomatura. Por el contrario, las mujeres doctoras del sector TIC estarán menos representadas que en el conjunto de las empresas innovadoras en general. En definitiva, en cuanto al nivel de formación, las mujeres no presentan diferencias significativas y muestran una distribución similar al del conjunto de los recursos humanos empleados en I+D en este sector de actividad.

El sector de ordenadores que, como vimos en la tabla nº 6, presenta la mayor proporción de población con grado de doctor es también la rama más masculinizada puesto que no cuenta con mujeres doctoras. El mayor porcentaje de doctoras se encuentran instrumentos de preci-

sión, el área con segundo mayor porcentaje de doctores. La población femenina con titulación de doctor situada en la categoría laboral de investigación representa un porcentaje algo mayor que el resto de categorías laborales. Esto muestra la importancia de las credenciales educativas entre la población femenina, sobre todo para conseguir empleos de mayor cualificación como investigadoras (Meri, 2008; Castaño *et al.*, 2009).

Las mujeres licenciadas conforman la mayor parte de la población empleada en actividades de I+D en el sector TIC, especialmente, en el área de telecomunicaciones y, en segundo lugar, de fabricación de ordenadores. La representación femenina en esta categoría es muy elevada en todas las áreas como indica el hecho de que en instrumentos de precisión, donde su representación es menor, alcance el 45 por ciento.

Las mujeres con niveles de formación equivalentes a diplomatura y otros estudios están situadas en mayor medida en el área de actividades informáticas, fabricación de material electrónico e instrumentos de precisión. En cambio, el área de telecomunicaciones cuenta con un menor número de empleados diplomados y también de mujeres con ese nivel de estudios. Las mujeres licenciadas son más frecuentes en el área de telecomunicación donde mayoritariamente ocupan posiciones de investigadoras. En informática las mujeres son diplomadas y ocupan posiciones técnicas. En resto de categorías las categorías más frecuentes son la posición de investigadoras y la titulación superior.

De manera general, por tanto, parece que las empresas innovadoras TIC emplean a hombres y mujeres con un nivel de formación equivalente pero si atendemos a la brecha de género en la categoría de investigadoras, no siempre ocupan categorías de mayor relevancia. De todo lo cual se deduce que las mujeres ocupan en menor medida que los hombres posiciones relevantes a pesar de tener perfiles educativos similares.

VII. Conclusiones

La segregación de la población femenina en el área TIC es muy elevada debido a que las mujeres se encuentran situadas en la intersec-

ción de varios ambientes tradicionalmente masculinos. Por una parte, pocas mujeres eligen el campo de conocimiento de las ingenierías correspondientes al sector de las TIC. Por otra parte, en los sectores tecnológicos las empresas privadas están fuertemente masculinizados lo que tampoco favorece el reclutamiento de mujeres en las profesiones altamente cualificadas.

La Encuesta de Innovación Tecnológica proporciona información valiosa para conocer la presencia y la posición que ocupan las mujeres en las actividades de I+D desarrolladas en empresas privadas. Esta información permite aproximarse a un área de empleo especialmente desconocida. Aunque no proporciona datos sobre salarios y categorías de responsabilidad en la empresas, podemos conocer la categoría profesional y su nivel de estudios. Esta información contribuye a aproximarnos a la posición y las dificultades con las que se encuentran las mujeres en el sector empresarial.

Para evaluar la posición de las mujeres, en primer lugar, hemos caracterizado a las empresas innovadoras en general y en comparación con las empresas innovadoras TIC, mostrando las diferencias más significativas entre sectores de actividad TIC. De este primer análisis podemos establecer que las empresas TIC innovadoras se comportan de una manera diferente a las empresas innovadoras consideradas en su conjunto. Las empresas TIC innovadoras presentan una mayor orientación a actividades de innova-

ción y desarrollo tecnológico, con carácter continuada lo cual sugiere una actividad central en la empresa. Respecto al personal empleado en estas actividades, las empresas TIC utilizan en mayor medida titulados superiores, es decir, ingenieros, para llevar a cabo estas actividades, mientras que en el resto de empresas innovadoras la proporción de doctores es más alta para realizar estas tareas. También hay diferencias en el tipo de actividad realizada, puesto que las empresas del sector TIC dedican más gasto en I+D a actividades relacionadas con la mercantilización de su actividad principal.

Por áreas, los sectores de fabricación de ordenadores, material electrónico y telecomunicaciones tiene una mayor proporción de empresas con participación de capital extranjero. El sector de informática contribuye con más número de empresas, aunque las empresas de mayor tamaño son las del sector de telecomunicaciones e instrumentos de precisión.

El sector de tecnología punta muestra un comportamiento más avanzado que los sectores de tecnología alta. Especialmente el área de fabricación de ordenadores que, quizá por su orientación más industrial, presenta rasgos más conservadores en cuanto a la orientación de su actividad innovadora, la composición de los recursos humanos en general y la presencia femenina en particular.

El análisis de la Encuesta de Innovación Tecnológica confirma la escasa participación de las mujeres en los sectores tecnológicos TIC. La

brecha de género en las empresas TIC es más elevada (3,5) que en las compañías innovadoras consideradas en su conjunto. Los ratios más altos se producen en el sector de fabricación de ordenadores mientras que en telecomunicaciones y fabricación de equipamiento electrónico la brecha de género es menor. Ello pone de relieve la existencia de diferentes culturas en cada sector de innovación TIC. Puesto que los sectores pertenecientes al sector de tecnología punta no son los que tienen un comportamiento más segregador, quizá podamos ser optimistas en relación a la evolución futura de las tasas de empleo femenino. Estas áreas son centrales en las economías del conocimiento y parece que adoptan una posición favorable a la incorporación de población femenina en las posiciones mejor cualificadas.

Sin embargo, las ocupaciones de investigación son precisamente las que contribuyen en mayor medida a acrecentar esta brecha de género. Uno de los componentes fundamentales de la brecha de género en las áreas del sector TIC es que la categoría profesional de mayor peso, la de investigadores, es la que presenta una mayor brecha de género (4,1). La representatividad de esta categoría en el conjunto del personal empleado traslada a todo el personal de innovación la segregación de género que ellos mismos protagonizan. Sin embargo, algunos estudios (Meri, 2008; European Commission, 2008) destacan el importante crecimiento de la población feme-

nina en la categoría de investigadores cuando poseen las máximas credenciales educativas.

El área más segregadora en la categoría de investigadores es nuevamente el sector de fabricación de ordenadores, y las que menos informática y telecomunicaciones (situándose ambas en 3,4 como puede verse en la tabla 11). Esto confirma el efecto positivo sobre la fuerza laboral femenina de la existencia de culturas diferentes en el sector de tecnología punta, más orientadas hacia la sociedad de la información y la economía del conocimiento, que se sustentan en el talento de sus recursos humanos.

La información procedente de la Encuesta de Innovación Tecnológica nos permite centrar este artículo en la segregación horizontal, pero nuestro objetivo también es conocer el efecto de la segregación vertical en las empresas innovadoras del sector TIC. Nos hemos aproximado a este objetivo mediante la comparación de las categorías profesionales y el nivel de estudios alcanzado por el personal de I+D.

Las áreas TIC mejoran las posiciones alcanzadas por las mujeres en las posiciones más relevantes. Es decir, las mujeres del sector TIC son investigadoras en mayor medida que las mujeres del sector empresarial innovador en general consideradas todos los sectores de actividad en su conjunto. Paralelamente, las mujeres del sector TIC innovador ocupan posiciones de auxiliares en menor medida que en el conjunto de las empresas innovadoras. Sin embargo, ello no impide que exista una mayor

brecha de género en las categorías superiores de las ocupaciones de I+D, es decir, aún no han alcanzado equipararse a sus compañeros en esa área.

La brecha de género menos importante, incluso menor que la alcanzada por la totalidad de las empresas innovadoras, se produce en la categoría de personal investigador en formación. Este aspecto puede interpretarse como un dato positivo pues serán las futuras generaciones las que accederán a este espacio. Si los entornos empresariales no las expulsaran podrían alcanzar en mayor proporción una posición más relevante que la ocupada en la actualidad. Además, las tasas muestran una menor brecha de género en informática y, en segundo lugar, en telecomunicación, lo cual centra nuestra atención nuevamente en los sectores de tecnología punta.

El nivel requerido por las empresas TIC a las mujeres empleadas en actividades de I+D es bastante similar a las características ya mencionadas acerca de esta cuestión en relación a todos los recursos humanos en general. Si se pone en relación con la proporción de mujeres que ocupan las categorías profesionales de mayor relevancia, esto indicaría que las mujeres no siempre ocupan posiciones similares a los hombres, aunque posean perfiles educativos similares.

Sin embargo, las concentraciones según cada área de conocimiento son diferentes en cada categoría considerada. El área de infor-

mática está distribuida más homogéneamente por todo el territorio nacional, por lo que siempre encontraremos alguna representación femenina en todas las categorías consideradas.

VIII. Discusión

La información expuesta en este trabajo permite afirmar que existen obstáculos en el reclutamiento y la promoción de las mujeres en las empresas innovadoras del sector TIC. Sin embargo, los resultados comparados muestran que algunas áreas ya están adoptando nuevos comportamientos en relación al papel que ha de jugar las mujeres en la sociedad de la información y los sectores más próximos a la economía del conocimiento y las actividades de ciencia y tecnología.

Hemos encontrado evidencias sobre la posición especialmente privilegiada del sector TIC en el tejido empresarial innovador, descubriendo algunas características fundamentales de sus actividades de I+D+i, de sus recursos humanos y su distribución territorial. La información procedente de la Encuesta de Innovación Tecnológica nos ha permitido reflexionar sobre las circunstancias que rodean la actividad innovadora del sector TIC y que es diferente al tradicional del tejido empresarial de las empresas industriales.

En esa misma línea, se han identificado a aquellas áreas TIC con culturas más cercanas a

la organización tradicional del sector industrial, poco favorables a la incorporación de la mujer en términos de igualdad con sus compañeros varones. En el lado opuesto, el sector de servicios de tecnología punta se erige como más innovador tanto en relación a las actividades que desarrolla como en cuanto a la composición de sus recursos humanos. Los datos muestran indicios de la aplicación de políticas de recursos humanos basadas en la diversidad ya sea de una manera explícita o implícita que favorece a las mujeres.

Referencias bibliográficas

- ADDIS, E. (2004): "Gender in the publication process: evidence, explanations, and excellence", en European Commission, Gender and Excellence in the Making, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo.
- AHUJA, M. K. (2002): "Women in the Information Technology Profession: A Literature Review, Synthesis and Research Agenda", *European Journal of Information System*, nº 11, pp. 20-34.
- BALTRES-LÖHR, C. (2006): "Instrument for changing gender inequalities in scientific careers", *Women in Scientific Careers. Unleashing the Potential*. OCDE, pp. 167-178.
- CASTAÑO, C. (dir.) (2008): *La Segunda Brecha Digital*, Cátedra. Madrid.
- CASTAÑO, C. et al. (2009): *Sociedad de la Información en Igualdad y para la Igualdad. Desajuste entre la participación y la posición de las mujeres en la investigación y en el empleo TIC*. Informe PAV-010000-2007-106.
- DANSON, M. W. (2000): "Debates and Surveys". *Regional Studies*, vol. 39, n. 9: 857-873.
- EUROPEAN COMMISSION (2008): *Women in ICT. Status and the way ahead*, enero 2008. Directorate G. Advisor to Director.
- (2006): *Women and Science. Statistics and Indicators. She Figures 2006*. Bélgica.
- (2004): *Gender and Excellence in the making*, Directorate General for Research Information and Communication Unit.
- (2003a): *Women in Industrial Research. Analysis of statistical data and good practices of companies*. Directorate-General for Research.
- (2003b): *Los investigadores en el Espacio Europeo de la Investigación: Una profesión con múltiples carreras*. Bruselas. COM 426 final.
- EUROSTAT (2008): *The life of women and men in Europe: A statistical portrait*. Statistical Books.
- FAHRENKROG, G. et al. (eds.) (2002): *RTD Evaluation Toolbox. Assessing the Socio-Economic Impact of RTD -Policies-*, European Commission. Institute for Prospective Technological Studies. Sevilla.
- FOX, M. F. (2000): "Organizational environments and doctoral degrees awarded to women in science and engineering departments", *Women Studies Quarterly*, nº 28, pp. 47-61.
- GODIN, B. (2002): "The Rise of Innovation Surveys: Measuring a Fuzzy Concept", Project on the History and Sociology of STI Statistics, Paper no. 16, Communication presented at the International Conference in Honour of K. Pavitt *What We Know About Innovation*, 13-15 Noviembre 2003, SPRU, University of Sussex, Brighton (UK).
- (2003): "The New Economy and the Diminishing Return of Statistics", *History and Sociology of S&T Statistics*, Working Paper, n. 21.
- GONZÁLEZ DE LA FE, T. y GONZÁLEZ RAMOS, A.M. (2006): "Estructura social y dinámica de la comunidad científica española", en MUÑOZ, E. y SEBASTIÁN, J. (ed.): *Radiografía de la Investigación Pública en España*. Biblioteca Nueva: 99-121. Madrid.
- INE (2007): *Indicadores del sector de alta tecnología. Resultados provisionales, año 2005*, Notas de prensa, Instituto Nacional de Estadística.
- KANTER, R. (1977): *Men and Women of the Corporation*, Basic Books, Nueva York.
- MERI, T. (2008): "Human Resources employed in Science and Technology Occupations" *Statistics in Focus*, 77|2008, Eurostat.
- OCDE (2007): *Science, Technology and Industry. Scoreboard 2007. Innovation and Performance in the Global Economy*, OECD Publishing.
- PÉREZ SEDEÑO, E. (dir.) (2003): *La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y en su contexto internacional*. [www.univ.mecd.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=2148].
- SAINZ, M. y GONZÁLEZ RAMOS, A.M. (2008): "La Segunda Brecha Digital: Educación e investigación" en Castaño, C. (dir.): *La Segunda Brecha Digital*, Cátedra. Madrid.

- SALTFORD, H. (2005): "Parenting, care and mobility in the EU. Issues facing migrant scientist", *Innovation*, vol. 18, nº 3, pp. 361- 380.
- WAJCMAN, J. (2004): *Technofeminism*. Polity Press, Cambridge, MA.
- WILÉN, H. (2008): "R&D expenditure and personnel", *Statistics in Focus, Science and Technology*, 91/2008.
- XIE, Y. y ASUMAN, K. (2005): *A. Women in science. Career processes and outcomes*, Harvard.