



Desajuste entre oferta y demanda de empleo TIC en Aragón, amenaza a la transformación digital de nuestra región



Manuel Pérez Alconchel

Gerente del Clúster de Empresas TIC, Electrónica y Telecomunicaciones de Aragón

Resumen

Aragón está sufriendo de manera grave la falta de empleados con formación tecnológica, tanto para las empresas TIC como para los departamentos TIC del resto de empresas. El desempleo no existe en el sector, la aportación de egresados del sistema educativo no es suficiente para atender la demanda. Son necesarias medidas a inmediato y corto plazo para evitar un colapso que puede afectar a la transformación digital y al crecimiento de la economía aragonesa.

Palabras clave

TIC, empleo, desempleo, Aragón, formación, universidad, formación, formación profesional, formación dual, grado, posgrado, máster, ingeniería, informática, telecomunicaciones.

La transformación digital que está revolucionando la sociedad, la economía y la administración pública a pasos agigantados, viene generando una demanda de empleo tecnológico de carácter universal, de crecimiento exponencial y continuado. Esta situación augura un excelente futuro de crecimiento continuo del sector TIC con resultados tangibles tanto en valores económicos como sociales.

La buena marcha de estas empresas en nuestra región, cuyo número y facturación casi triplica la cuota que por población y territorio nos correspondería, confirma la materialización en Aragón de esta tendencia al desajuste entre la demanda laboral de las empresas y la oferta de trabajadores cualificados. En el caso de nuestra comunidad, a la demanda de las empresas locales se suma la apetencia de empresas provenientes de otras comunidades que escogen como ubicación de sus nuevos centros de desarrollo la ciudad de Zaragoza por sus ya conocidas ventajas en los ámbitos de paz social, salarios equilibrados, ya hasta hace poco tiempo, la capacidad de personal tecnológico cualificado.

Pero la materia prima de nuestro sector económico está formada por las personas y su talento, y Aragón es una región que juega esta partida con desventaja por culpa de una demografía castigada por el envejecimiento y por la baja natalidad. Los egresados en los distintos itinerarios del sistema educativo dentro de la familia informática, tanto en la FP como en los grados universitarios son limitados, y esto obliga a pensar en estrategias novedosas para maximizar el número de jóvenes que cambien su itinerario formativo hacia la tecnología.

Si sumamos a la cuestión demográfica otra variable determinante de carácter social y universal como es el

bajo grado de interés de los jóvenes por los estudios tecnológicos, nos encontramos encima de la mesa las principales causas del problema. Los jóvenes aragoneses no son excepción, y tienden a considerar los estudios tecnológicos como estudios más exigentes y sacrificados que otras alternativas formativas, lo que sumado a su percepción de que los salarios del sector son bajos, genera un etiquetado simplista de la profesión tecnológica que tendremos oportunidad de cuantificar más adelante.

Una nueva cultura de carrera laboral

Probablemente ni empresas ni trabajadores estamos completamente preparados para asumir el nuevo entorno laboral que se está construyendo en el marco de las empresas y departamentos TIC. El trabajador que resolverá los problemas del empleo en el sector, cuatro retos de concepto que chocan directamente con los paradigmas tradicionales de la satisfacción laboral¹:

–El contrato indefinido como garante de la vida laboral está muerto en el sector. La volatilidad de las tecnologías, de su aplicación, de las soluciones a las demandas del mercado va a generar una rotación laboral muy elevada, contra la cual el trabajador deberá contraponer sus capacidades personales, sus conocimientos tecnológicos fundamentales, y su capacidad para adquirir conocimientos tecnológicos circunstanciales.

–El valor de la autoformación proactiva: los trabajadores TIC deben asumir que los líderes de su formación continua son ellos mismos, sin desdeñar el apoyo de sus sucesivos empleadores. La capacidad de prospectiva tecnológica individual les permitirá adelantarse a las circunstan-

¹ CONETIC. Diagnóstico de necesidades formativas y Plan de Formación del sector TIC en España. 2015.



cias y apostar por nuevos conocimientos adquiridos «para mañana» que les hagan revalorizar constantemente su atractivo para el empleador.

—La obsolescencia de los contenidos básicos adquiridos en la formación reglada no debe decepcionar a quien los recibe. Simplemente le debe hacer reflexionar sobre el valor que tiene la apuesta por la excesiva especialización en conocimientos técnicos muy cerrados, modelo habitual en la formación, especialmente en la universitaria. La adquisición del conocimiento debería estar centrada en generar en el educando la capacidad para plantear la resolución de problemas que aún no se han planteado mediante tecnologías que aún no han aparecido.

—Adiós al seguidismo del modelo industrial en las empresas tecnológicas. Los profesionales del sector TIC en el siglo XXI van a trabajar dentro de empresas de estructuras planas y cambiantes, con una gran carga de trabajo colaborativo desarrollado de manera virtual en sedes descentralizadas y con una aportación muy importante del teletrabajo. La movilidad geográfica, real o virtual, con clientes o con compañeros, será la tónica diaria. La clave del trabajador TIC con proyección será la flexibilidad para mimetizarse con cada empresa en cada nuevo proyecto.

Itinerarios de formación TIC en Aragón

El sistema educativo aragonés ofrece itinerarios formativos reglados a través del sistema público y concertado de la Formación Profesional², la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Zaragoza, y la Escuela Politécnica Superior de la Universidad San Jorge. A estos itinerarios formales deben añadirse otros itinerarios formati-

vos como los que promueve el Instituto Aragonés de Empleo, o iniciativas público privadas como el programa Tecnara Academy puesto en marcha en el año 2015 por el Clúster de Empresas TIC de Aragón, Tecnara.

La formación profesional de la familia informática se estructura en seis titulaciones de Formación Profesional, una de nivel básico (Informática y comunicaciones) dos de grado medio (Instalaciones de Telecomunicaciones, Sistemas Microinformáticos y Redes) y tres de grado superior (Administración de Sistemas Informáticos en Red, Desarrollo de Aplicaciones Web, Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma)³. Los seis títulos están ofertados en Aragón a través de 12 centros para la FP Básica, 14 centros para el grado medio de FP y 15 centros para el grado superior de FP⁴.

La demanda de ingreso del alumnado en la FP de la familia informática ha crecido hasta alcanzar el 85,1% de las plazas ofertadas. El alumnado de la familia profesional informática en el curso 2016-2017 suma un total de 1.064 estudiantes, lo que supone el 8,6% del total de alumnos matriculados en todos los niveles de FP en todo Aragón⁵.

Los titulados en esta familia en el año 2016 supusieron el 7,71% del total de títulos de FP emitidos y el 8,96 de los certificados de profesionalidad.

El número de desempleados en 2016 con estudios de formación profesional de esta familia terminados suponía el 4,6% del total.

Según el estudio «Mapa de la Formación Profesional y su empleabilidad en Aragón 2017» publicado por el departamento de Educación del Gobierno de Aragón, «la ratio de desempleados en 2016 respecto a los titulados de ese año es buena (séptima en la posición global) por lo que debería

² <http://servicios.aragon.es/eac/webgcp/>

³ Existen además titulaciones no informáticas que quedan muy próximas a los perfiles profesionales tecnológicos: los grados superiores de Animaciones 3D, Juegos y Entornos Interactivos; Instalaciones de Telecomunicaciones; Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos; Automatización y Robótica Industrial.

⁴ Consejo Aragonés de la FP. Mapa de la FP y su empleabilidad en Aragón 2017, p. 18. 2017.

⁵ Consejo Aragonés de la FP. Mapa de la FP y su empleabilidad en Aragón 2017, p. 25. 2017.

mantenerse la oferta actual y estudiar las posibles nuevas implantaciones en el territorio, así como la duplicación de grupos allí donde la demanda de plazas supere a la oferta».

Es importante recordar que comienza a aplicarse de manera incipiente en el sector TIC aragonés el modelo de Formación Profesional Dual, que combina el estudio con la práctica laboral desde el primer día de la formación. Nacido con éxito en países como Alemania y en entornos de manufactura industrial, no acaba de cuajar en el entorno de las empresas TIC donde los tempos de aprendizaje en las tareas de la empresa no tienen las mismas curvas de aprendizaje que se registran en la actividad manufacturera, generando la actividad práctica en la empresa más que una ventaja una carga por los recursos que demanda.

Ofrecen programas de FP Dual los centros Los Enlaces y Santiago Hernández en Zaragoza, respectivamente en las especialidades de Desarrollo de aplicaciones multiplataforma y Desarrollo de Aplicaciones Web.

Universidad de Zaragoza. La Universidad de Zaragoza, de titularidad pública, imparte titulaciones TIC en la EINA, Escuela de Ingeniería y Arquitectura⁶, y en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel⁷.

La EINA imparte las titulaciones de Grado en Ingeniería Informática (con las especialidades de Computación, Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software, Sistemas de Información, Tecnologías de la Información), y de Grado en Ingeniería de Tecnología y Servicios de Telecomunicación⁸ (con las especialidades de Sistemas de Telecomunicación, Telegrafía, Sistemas Electrónicos, Sonido e Imagen).

Másters universitarios. La EINA imparte el Máster Profesional de Inge-

niería en Informática y el Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones. Este último completa profesionalmente el grado para alcanzar la habilitación profesional de la anterior Ingeniería de Telecomunicación.

UNIZAR participa con las universidades de País Vasco, Oviedo, Pública de Navarra, de la Rioja y de La Laguna en la propuesta del Máster Interuniversitario en Modelización e Investigación Matemática, Estadística y Computación; también participa en la propuesta del Máster en Big Data, en la que participan el clúster Tecnara y varios centros de nuestra universidad, pendiente de definición como Máster Universitario o Estudio Propio.

Universidad San Jorge. La Universidad San Jorge, de titularidad privada, imparte a través de su Escuela Politécnica Superior los grados en Ingeniería Informática⁹; Diseño y Desarrollo de Videojuegos¹⁰, más la doble titulación en Ingeniería Informática y Diseño y Desarrollo de Videojuegos¹¹.

Completa su oferta con el posgrado Máster en Tecnologías Software Avanzadas para Dispositivos Móviles¹².

Universidad Nacional de Educación a Distancia. La Universidad Nacional de Educación a Distancia, de titularidad pública, dispone de tres centros de soporte presencial en Aragón, situados en Barbastro, Calatayud y Teruel, de los cuales solo Barbastro y Calatayud imparten la actividad de tutorización y centro de referencia para el Grado de Ingeniería Informática¹³.

La demanda de trabajadores TIC en Aragón

La determinación de la demanda de trabajadores cualificados para las actividades tecnológicas no aplica

⁶ <https://eina.unizar.es/>

⁷ <http://eupt.unizar.es/>

⁸ Este grado es habilitante para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
<http://titulaciones.unizar.es/ing-tec-serv-telecomunicacion/>

⁹ <http://usj.es/estudios/grados/ingenieriainformatica>

¹⁰ <http://www.usj.es/estudios/grados/disenodesarrollodevideojuegos>

¹¹ <http://www.usj.es/estudios/doblegrado/ingenieriainformatica-videojuegos>

¹² <http://www.usj.es/estudios/masteruniversitario/tecnologias-dispositivosmoviles>

¹³ https://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,22985816&_dad=portal&_schema=PORTAL



solamente a los futuros empleados de las empresas que desarrollan o integran productos y servicios TIC, sino que debe incluir también la demanda de trabajadores que llega desde las empresas de otros sectores en las que el proceso de transformación digital ha disparado las necesidades de trabajadores cualificados en competencias tecnológicas, puestos que se cubren a partes prácticamente iguales entre personal laboral propio y la externalización de actividades con empresas TIC.

En la última reunión del grupo de trabajo de recursos humanos de Tecnara celebrada en febrero¹⁴, las empresas asistentes coincidieron en identificar los cinco puntos débiles de la política de recursos humanos del sector:

- Falta de profesionales cualificados para contratar.
- Desajuste entre formación recibida y capacitación demandada.
- Desconexión entre los centros de formación y las empresas.
- Falta de capacitación de los empleables en competencias personales.
- Dificultad para mantener cada empresa, de manera individual, programas de formación y de excelencia profesional.

Dimensionar con exactitud la brecha entre plantilla actual y previsión de nuevas contrataciones no es sencillo, principalmente por el acelerado dinamismo económico del sector, por la lentitud de los procesos de análisis de datos sobre el mismo, y por el factor de sigilo al que la situación de escasez de recursos laborales ha obligado a las empresas en las actuaciones de búsqueda o retención de talento.

El sector TIC es relativamente pequeño en términos de empleo si se compara con otros sectores de la econo-

mía aragonesa, pero el perfil medio de sus trabajadores es elevado en cualificación y remuneraciones, situándose por encima del promedio nacional. La actividad laboral TIC da empleo a la fecha de escribir este artículo a casi 20.000 personas en Aragón (un 4,4% del total nacional).

El estudio del Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información, OASI, titulado «Empleo TIC en Aragón 2015»¹⁵, define como empleados TIC a los «trabajadores de las empresas TIC y a los trabajadores de las empresas no-TIC que dedican un 50% de su tiempo, o más, a dar soporte a funciones relacionadas con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones». Este criterio ha aflorado una nueva capa de empleados tecnológicos en las empresas de la economía general, no solo los que formalmente ejercen esta actividad en el departamento TIC de una compañía, sino a los trabajadores que sin estar asignados a este departamento desempeñan actividad TIC en sus unidades de negocio («*shadow IT*»).

Según los resultados del último estudio formal realizado por el OASI en diciembre de 2015, «el número estimado de profesionales TIC¹⁶ en Aragón en 2015 en empresas proveedoras del sector TIC ascendió a 5.531 personas; el número de empleados que dedican en su puesto más del 50% del tiempo a tareas TIC en las empresas aragonesas no pertenecientes propiamente al sector TIC es de 12.292 personas, un porcentaje muy próximo al 3% estimado por la OCDE para España».

Si actualizamos el incremento estimado por el efecto de los dos años transcurridos desde la fecha de su publicación (2015) para obtener unas cifras actualizadas, el trabajo realizado por el equipo técnico de Tecnara arrojaría (con un incremento medio

¹⁴ Grupo de Trabajo RRHH Tecnara, conclusiones. Reunión de 14 de febrero de 2018.

¹⁵ OASI, Empleo TIC en Aragón 2015, 2015.

¹⁶ A la hora de plantear cifras globales de empleo en el sector TIC, debe aceptarse que en estas incluyen el total de empleos y/o contrataciones, que repartidas por categorías profesionales respetarían el reparto por rangos habitual en las empresas: 20% de perfiles de dirección y coordinación, 30% programadores y consultores con más de dos años de experiencia y 50% de programadores y consultores con menos de dos años de experiencia.

anual de un 6%, similar al global registrado en el conjunto del país durante los años 2016 y 2017) una cifra actualizada a diciembre de

2017 de 6.214 trabajadores en las empresas TIC y 13.814 trabajadores con actividad TIC superior al 50% de la jornada en las empresas no-TIC.

Trabajadores empleados en empleos TIC en Aragón

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Empresas TIC	5.530	5.861	6.214	6.587	6.982	7.400
Empresas no TIC	12.294	13.031	13.814	12.294	12.294	12.294
	17.824	18.892	20.028	18.881	19.276	19.694

Empresas TIC. La previsión de necesidades de empleo en el sector TIC para los próximos 30 meses, realizada por el equipo de Tecnara recogiendo de manera las previsiones de oferta de empleo de sus principales empresas asociadas, y extrapolando el dato al resto del sector, se dimensiona la demanda inmediata de trabajadores entre sus empresas asociadas en más

de 230 empleos hasta junio de 2018; otros 220 hasta diciembre de 2018, y la previsión de creación de empleo para 2019 resulta muy cercana a los 500 trabajadores. La contratación prevista para 2020, de continuar las condiciones de entorno de la situación económica general sin modificaciones no previstas, alcanzaría los 600 trabajadores.

Estimación de nuevas contrataciones de las empresas TIC en Aragón

EMPRESAS TIC	2018	2019	2020
Programadores y consultores junior	220	260	330
Programadores y consultores senior	150	210	260
Gestores, directores de proyecto	80	90	110

Empresas no-TIC. Si pasamos de las empresas proveedoras de productos y servicios tecnológicos al sector de las empresas usuarias de tecnología, que tan importante volumen de trabajadores ocupa, no disponemos de una estadística inmediata y precisa de la demanda de empleo. Como elemento de información para el lector utilizaremos el reciente comunicado emitido por la asociación «Innovación, Desarrollo e innovación de Aragón, IDiA», que agrupa a las

grandes empresas de Aragón con departamentos TIC propios¹⁷, recogido en prensa en el mes de marzo de 2018, en el que dimensionaba la demanda inmediata de sus asociados «necesita cubrir de forma inmediata unas 193 plazas destinadas a profesionales de perfil tecnológico, número que se eleva hasta los 1.000 puestos a lo largo del ejercicio 2018».

Las consecuencias de un mercado laboral TIC en desajuste creciente entre necesidad de las empresas y disponi-

¹⁷ <https://www.heraldo.es/noticias/economia/2018/02/24/las-empresas-vinculadas-red-del-cluster-ida-tendran-000-plazas-por-cubrir-este-ano-1226772-309.html>



bilidad de trabajadores cualificados, vienen descritas por el paradigma de la ley de la oferta y la demanda y generan efectos inmediatos entre los que destacan por un lado el aumento del índice de rotación de empleados y por otro el incremento de los niveles de retribuciones salariales a la hora de contratar los trabajadores necesarios para la realización de los nuevos proyectos o cuando llega el momento de fidelizar a los empleados propios para frenar las ofertas de la competencia.

Acciones tácticas para combatir el problema

En el plazo inmediato, las medidas para incrementar la disponibilidad de trabajadores para cubrir las casi 600 plazas vacantes estimadas para el año 2018 sumando la demanda de personal tecnológico necesario para las empresas TIC y no-TIC, pasan por los siguientes ejes de acciones:

- **Formación de desempleados de otros sectores** (acciones a desarrollar de manera conjunta por las empresas del sector y la administración regional). Para la formación de trabajadores del percentil de perfiles básicos en los equipos de desarrollo debemos continuar en el reciclaje profesional sistematizado de trabajadores en desempleo provenientes de otras formaciones o sectores, concepto que ha inspirado desde 2015 el proyecto Tecnara Academy para la formación de trabajadores en desempleo y de jóvenes inscritos en programas de garantía juvenil como programadores o técnicos de bases de datos. Este proyecto, promovido en tándem por el Instituto Aragonés de Empleo, INAEM, y las empresas socias de Tecnara, lleva ya más de 10 cursos realizados con 130 alumnos participantes y 118 nuevos trabajadores aportados al sector.

El modelo de curso Tecnara Academy tiene una duración de 300 horas, de las cuales 200 son teóricas y 100 de prácticas en proyectos reales en empresa, con una tasa de inserción laboral superior al 80% en las categorías de programador junior en lenguajes .Net y Java, y de técnico junior en bases de datos.

Este reciclaje tiene agotado el cupo de las personas provenientes de las formaciones anteriormente consideradas como afines a la familia informática (matemáticos, estadísticos, físicos...) y se encuentra ya trabajando con personas provenientes de otras formaciones aparentemente más distanciadas del perfil TIC (periodismo, magisterio...) pero que están aportando resultados muy valiosos mediante programas de formación de 300 horas.

- **Atracción a Aragón de trabajadores de otros territorios** (acciones a desarrollar de manera conjunta por las empresas del sector y la administración regional). Para la formación de trabajadores de los percentiles de perfiles medios y superiores, tenemos por delante un reto complejo de afrontar si no sabemos establecer un proyecto común con compromiso firme entre la administración regional y las empresas. Este compromiso debe auspiciar actuaciones atrevidas capaces de generar un atractivo para la captación de trabajadores de otros territorios. La venta de nuestra imagen como buen entorno de trabajo tecnológico no puede comprenderse sin un compromiso, dotado con recursos de toda índole para su éxito, entre la administración regional y las empresas del sector para generar atractivos económicos y sociales para fomentar esta nueva emigración.

Esta línea de trabajo ya ha sido explorada como experiencia piloto

por empresas asociadas a Tecnara en otras comunidades autónomas (Extremadura, Castilla La Mancha) en las que existiendo cantera de egresados tecnológicos de FP y universidad, las oportunidades de trabajo están limitadas a determinados modelos (*software-factories* de las grandes consultoras o pequeños micro negocios). El intento con trabajadores de otros países no ha resultado fructífero en los estudios realizados desde Tecnara en países¹⁸ erróneamente identificados como proveedores de trabajadores cualificados y de retribuciones inferiores a la española. La causa principal del fracaso es la situación de convergencia acelerada entre los salarios de estos países y los de nuestro país, convergencia que no se realiza a la misma velocidad en el coste de vida, situación que desmotiva por completo a los posibles «emigrantes tecnológicos».

- **Recuperación del talento TIC emigrado** (acciones a desarrollar de manera conjunta por las empresas del sector). Acciones de estímulo económico y sociofamiliar que contribuyan a hacer deseable el retorno a Aragón de los profesionales TIC que por diferentes razones están ejerciendo su carrera profesional fuera de su tierra.
- **Campañas Empleo TIC es Futuro** (acciones a desarrollar de manera conjunta por las empresas del sector y la administración regional). Realización de campañas de comunicación pública destinadas a jóvenes y familias para hacer llegar a estos públicos el valor de futuro que aporta la elección de los itinerarios formativos tecnológicos, desmontar las leyendas urbanas negativas sobre estos estudios o sobre el trabajo del profesional TIC¹⁹.
- **Trabajar las competencias personales.** Capacitación de los emplea-

bles junto a la formación en competencias personales (trabajo en equipo, orientación al logro, etc.).

La combinación de ambas líneas de trabajo podría facilitar una minoración de la tremenda diferencia entre oferta y demanda de empleo TIC en los diferentes niveles de capacitación demandados por las empresas.

Acciones a corto plazo

Con un horizonte algo más amplio, es necesario sembrar para recoger. Dada la limitación demográfica del número de jóvenes que acceden al sistema educativo regional, indicador que no es previsible mejor sino todo lo contrario, la profesión tecnológica necesita con urgencia una estrategia de impacto destinada a calar entre los estudiantes y sus familias el conocimiento de las ventajas laborales y personales que reporta la apuesta por la formación tecnológica.

Ya que no podemos trabajar sobre la hipótesis de que aumentando el número de niños y jóvenes al sistema educativo y manteniendo el porcentaje de elección de itinerarios formativos tecnológicos consigamos más alumnos en estos itinerarios, las empresas del sector, en colaboración con la administración regional competente en educación, deben trabajar juntos en campañas de difusión de las bondades de la profesión TIC, incluyendo de manera muy activa mejoras en los programas de orientación para que el porcentaje de estos que se oriente a los itinerarios formativos tecnológicos sea cada vez mayor.

El lanzamiento de este mensaje, claro, convincente y sincero debe conseguir maximizar en cada itinerario formativo el porcentaje de alumnos que apuesten por nuestro sector, en detri-

¹⁸ Casos concretos de Polonia, Rumania o República Checa.

¹⁹ En los encuentros que mantienen los orientadores de Tecnara en centros educativos, los alumnos manifiestan reiteradamente la visión negativa sobre la dureza de los estudios, de los bajos salarios del sector, de la baja satisfacción que da el ejercicio de las profesiones TIC, entre otras circunstancias que les disuaden de optar por los itinerarios tecnológicos.



mento de otras opciones formativas que no ofrecen la misma cantidad y calidad de salidas profesionales.

En la opinión recogida a los responsables de recursos humanos de las principales empresas que participan activamente en el grupo de trabajo RRHH de Tecnara, la conclusión casi unánime es que el itinerario idóneo para asegurar una generación continua de profesionales TIC que garantice la cobertura de las necesidades de empleo es el estímulo a la demanda del bachillerato de Ciencias considerado como camino intermedio bien hacia las opciones superiores de la FP, bien hacia los grados universitarios de la familia informática.

Inciden también los citados responsables de RRHH en la importancia de que los egresados mejor cualificados de los grados universitarios realicen posgrados que potencien y mejoren su capacidad técnica y personal que les encamine hacia puestos más elevados en las empresas.

Aplicación práctica. Con los datos de matrícula en la mano, y conociendo el reparto de los 16.000 alumnos que están estudiando bachillerato en el curso 2017-18 en Aragón (8.437 han apostado por las Artes, las Humanidades y las Ciencias Sociales, mientras que 7.630 lo han hecho por las Ciencias), el objetivo que se extrae de la información escrita en los párrafos anteriores requiere la aplicación de las siguientes acciones:

- **Maximización del número de alumnos universitarios** (acciones a desarrollar de manera conjunta por las empresas del sector y la administración regional). Maximización de los alumnos del bachillerato de Ciencias que escojan los itinerarios de los grados universitarios de ingeniería informática y de telecomunicaciones,

desarrollo de aplicaciones y videojuegos que se pueden cursar en las dos universidades de nuestra comunidad, asegurando la cobertura del 100% de las plazas ofertadas en los primeros cursos de ingeniería informática (90) e ingeniería de telecomunicaciones (90) en la EINA, más las plazas de los grados de USJ (30).

- **Optimización de los másters/posgrados** (acciones a desarrollar por las Universidades y las empresas). Las ofertas de empleo inmediatas disuaden a los egresados universitarios de prolongar sus estudios una vez finalizado el grado, colocando en situación de mínimos el número de matrículas en el Máster Profesional de Ingeniería en Informática²⁰. Sin embargo, las empresas valoran al estudiante que asume la decisión de completar grado y máster, ya que identifican esta decisión con un anticipo de las capacidades de esfuerzo y liderazgo deseables para futuros puestos de valor en las compañías.

Los másters tienen además, cuando su contenido tiene el atractivo suficiente (por profesorado, especialización, o ajuste a las tendencias tecnológicas demandadas), la virtud de ser atractivo para el talento de estudiantes de otras regiones, que entran en contacto con el tejido empresarial aragonés a través de la realización de prácticas, trabajos de fin de grado o asistencia a conferencias o visitas de empresa, y pueden ser captados por las compañías regionales para su futura contratación.

- **Difusión de la profesión** (acciones a desarrollar de manera conjunta por las empresas del sector y la administración regional). Promover acciones inmediatas de difusión de las

²⁰ El Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones mantiene su nivel de matriculación sin problemas ya que completa profesionalmente el grado para alcanzar la habilitación profesional de la anterior Ingeniería de Telecomunicación.

oportunidades de la profesión entre los jóvenes para estimular la demanda, de modo que se consiga cubrir el 100% de las plazas de la FP del grado superior de la familia Informática y Comunicaciones (actualmente se cubre el 85,1%²¹).

- **Equilibrio de ramas en FP** (acciones a desarrollar de manera conjunta por las empresas del sector y la administración regional). Reforzar las acciones de difusión para influir en la demanda de plazas para ajustar el reparto de las peticiones de las plazas para los tres grados superiores de la familia informática y comunicaciones (Administración de Sistemas Informáticos en Red, Desarrollo de Aplicaciones Web, Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma) a la demanda real. Actualmente los alumnos se reparten prácticamente al 50% entre redes y sistemas y desarrollo de aplicaciones, cuando la realidad laboral arroja un reparto de la demanda del 15% para los técnicos de administración de sistemas y redes y el 85% para programadores²².

mer curso de sus grados en este mismo período. La progresión para los años posteriores debería continuar con un mínimo de un 15% anual.

- Aumento escalonado en un plazo de tres años de un 25% del número de plazas disponibles para cursar los estudios de FP del grado superior de la familia Informática y Comunicaciones.
- Reforzar las acciones de orientación para influir en la demanda de plazas para ajustar el reparto de las peticiones de las plazas para los tres grados superiores de la familia informática y comunicaciones (Administración de Sistemas Informáticos en Red, Desarrollo de Aplicaciones Web, Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma) a la demanda real. Actualmente los alumnos se reparten prácticamente al 50% entre redes y sistemas y desarrollo de aplicaciones, cuando la realidad laboral arroja un reparto de la demanda del 15% para los técnicos de administración de sistemas y redes y el 85% para programadores.

Acciones a medio plazo

Para continuar manteniendo una oferta constante capaz de satisfacer la demanda de trabajadores TIC prevista, es necesario optimizar el funcionamiento del sistema educativo para mantener un número de egresados suficiente, mediante acciones como:

- Aumento escalonado del número de plazas que se pueden cursar en los grados de las universidades de nuestra comunidad, elevando para el curso 2018-19 a 120 las plazas disponibles en primer curso de las ingenierías informática y de telecomunicaciones de la EINA, aumento que también debería plantearse para las plazas de los grados de USJ hasta los 45 alumnos en el pri-

La brecha de género

El sector tiene una asignatura pendiente de aprobar en la bajísima presencia de la mujer en el sector TIC. Con los datos de 2016²³ en la mano, solo el 15,4% de los trabajadores TIC españoles son mujeres (16,7% en Europa). Aragón se ajusta a la proporción nacional. Según Eurostat, «las cifras muestran que las mujeres están «insuficientemente representadas» en el sector en todos los Estados miembros, un contraste «llamativo» con la proporción en el empleo total, donde los géneros están más igualados (53,9% de hombres y 46,1% de mujeres)»²⁴.

La preocupación por el tema ha llegado hasta tal punto que la Secreta-

²¹ Consejo Aragonés de la FP, Mapa de la Formación Profesional y su empleabilidad en Aragón 2017, 2017, p. 25.

²² Se produce la paradoja de que un número importante de egresados de la FP Superior de Administración de Sistemas Informáticos en Red realizan a la conclusión de sus estudios el grado de FP Superior de Desarrollo de aplicaciones al percibir a posteriori la mayor empleabilidad del mismo.

²³ Eurostat. «Informe anual del empleo en Europa 2017».

²⁴ Eurostat. «Informe4 anual del empleo en Europa 2017».



ría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital ha anunciado la creación de una mesa de trabajo²⁵ que incluirá a representantes de las instituciones y la sociedad civil, y que tendrá por objetivo «plantear soluciones a cuestiones como el descenso de la matriculación de mujeres en estudios tecnológicos de secundaria y en la Universidad, la escasa presencia de mujeres en puestos de trabajo tecnológicos, las actitudes machistas y de acoso de género en el consumo de contenidos digitales y la influencia sociocultural de los roles y patrones de género en el nuevo entorno tecnológico».

En la EINA, la cifra de estudiantes matriculadas en el curso 2016-17 es del 14,53%. La Escuela Politécnica de la USJ maneja un promedio aún inferior, del 11,5% en el mismo período²⁶. Los indicadores aragoneses están muy por debajo del indicador nacional de mujeres universitarias en las carreras TIC, que arroja para el mismo período un porcentaje del 18%.

En el mundo de la FP, el porcentaje de alumnas en los estudios de la familia informática durante el curso 2016-17 es de apenas un 9,08%²⁷.

¿Qué motiva que las mejores estudiantes se «escapen» de las carreras tecnológicas hacia las áreas salud y biotecnológicas? Si enfrentamos el problema desde una visión simplista en la que el análisis se queda en parámetros tópicos sobre las bondades de la paridad, nos quedaremos probablemente igual que estábamos. Para reconducir el talento femenino hacia las carreras tecnológicas necesitamos analizar las decisiones de las jóvenes con criterios de *marketing*, detectar sus barreras y recelos, hacerles llegar un mensaje que les permita considerar y comparar itinerarios formativos a través del siguiente tándem de acciones:

- Estudio de *marketing* cualificado sobre la percepción de los itinerarios formativos desde el punto de vista del grupo mujeres de 16 a 25 años: investigación, diagnóstico y acciones.
- Ejecución de las acciones de motivación y comunicación resultantes del estudio precitado, entre los públicos objetivos de 7 a 14 años y de 15 a 18 años.

Un compromiso entre las empresas del sector y la administración

El tiempo de las reuniones, los debates y los informes se ha terminado. Es el momento de ejecutar iniciativas que, como Tecnara Academy, o como el convenio de Tecnara con el departamento de Educación del gobierno de Aragón para la mejora continua de la FP, o los patrocinios de nuestras empresas a eventos como Aragón Skills²⁸ pueden ir soportadas sobre la colaboración público privada. Un sector TIC poderoso genera empleo de calidad y potencia la economía de todas las empresas de la región, y las empresas deben estar dispuestas a contribuir con generosidad a acciones y programas de promoción del empleo TIC.

Los buenos resultados de las acciones propuestas en este artículo van a generar una necesidad de inversión adicional por parte de la administración: ampliaciones de plazas educativas en todos los niveles, aumento de los programas de cofinanciación de la formación de desempleados TIC a través del INAEM, sin perder nunca de vista las acciones de pedagogía social entre los jóvenes y sus familias para poner en valor los resultados que devuelve la apuesta por la formación en materia TIC en forma de expectativas profesionales de valor y de continuidad. En todos estos proyectos

²⁵ <http://www.computerworld.es/tecnologia/la-poca-presencia-femenina-en-el-sector-tic-preocupa-al-gobierno-espanol>

²⁶ Datos aportados por las secretarías de EINA y Escuela Politécnica Superior de la USJ.

²⁷ Mapa de la Formación Profesional y su Empleabilidad en Aragón. 2017.

²⁸ Fase regional del campeonato mundial de FP. Zaragoza, 17-19 de abril de 2018.

Ideas fuerza

- La falta de empleados TIC es ya el problema más grave con el que se enfrentan las empresas del sector en Aragón, que ocupan ya a más de 6.000 trabajadores.
- La demanda inmediata de trabajadores TIC hasta fin de 2018 se estima en 500 puestos en las empresas TIC y en más de 1.000 en las empresas del resto de sectores.
- El sistema educativo no aporta al sector el caudal de talento necesario: Aragón genera al año 90 ingenieros, 30 posgrados y 300 graduados de FP.
- Es necesaria una potente campaña de divulgación social sobre las virtudes de la profesión TIC y la gran oportunidad de escoger sus itinerarios formativos.
- De manera inmediata es necesario multiplicar los cursos rápidos de formación en el empleo TIC para desempleados o trabajadores provenientes de otras formaciones.
- Es imprescindible lanzar campañas de recuperación de talento aragonés emigrado y de captura de nuevo talento proveniente de otras regiones.
- Hay que reforzar el trabajo de orientación en los centros educativos, para incrementar el porcentaje de alumnos que acceden a los itinerarios formativos TIC. Objetivo inmediato, ocupación del 100% de las plazas ofertadas.
- Como fruto del estímulo de la demanda de plazas, apostar por el aumento continuado de plazas de la familia informática en todos los niveles de la educación.
- Atacar con energía la cuestión de la brecha de género. Hay que romper la masculinización del mundo TIC en la formación (12% de chicas en la universidad, 9% en la FP) como en las empresas (15,4% de mujeres).

la administración va a encontrar la mano abierta de las empresas para participar en una estrategia que contribuya a ir reduciendo progresivamente la brecha entre demanda y oferta de empleo tecnológico.

Bibliografía

Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información. Empleo TIC en Aragón 2015. 2015.

Instituto Aragonés de Empleo. Estudio de necesidades de formación y empleo TIC en Aragón. 2015.

CONETIC. Diagnóstico de necesidades formativas y Plan de Formación del sector TIC en España. 2015.

Consejo Aragonés de la Formación Profesional. Mapa de la FP y su empleabilidad en Aragón. 2017.

Eurostat. Informe anual del empleo en Europa 2017.2017.

AMETIC. Informe anual del sector TIC y de los contenidos. 2017.

Manuel Pérez Alconchel. Zaragoza, 1960. Periodista. Máster del Ministerio de Industria en Gestión de Agrupaciones Empresariales Innovadoras. Gerente del Clúster de Empresas TIC, Electrónica y Telecomunicaciones de Aragón desde 2010. Secretario de Clusters.ES, la federación nacional de agrupaciones empresariales innovadoras y clústeres. Ha dirigido la realización de los informes «Estudio sobre la formación y el empleo en el sector de la información y comunicación en Aragón» realizado en 2012 para el Instituto Aragonés de Empleo, INAEM, y el estudio de ámbito nacional realizado en 2015 para la Confederación española de Pymes TIC, CONETIC, «Diagnóstico de necesidades formativas y plan de formación sectorial».