

Aprendizaje interactivo en un contexto *low-tech*: formación profesional e innovación en el caso de Asturias

Interactive Learning in Low-Tech Context: Vocational Education and Innovation in the Regional Case of Asturias

*Ángel Alonso-Domínguez
Departamento de Sociología. Universidad de Oviedo. España / Spain.
alonsodangel@uniovi.es

Rodolfo Gutiérrez
Departamento de Sociología. Universidad de Oviedo. España / Spain.
rgutier@uniovi.es

Isabel García Espejo
Departamento de Sociología. Universidad de Oviedo. España / Spain.
igarcia@uniovi.es

Recibido / Received: 21/10/2015
Aceptado / Accepted: 16/04/2016

RESUMEN

La investigación sobre los sistemas regionales de innovación en España suele caracterizar mejor a las regiones con niveles altos de innovación que a las regiones con niveles bajos. El enfoque sobre los sistemas de innovación denominados de “baja y media intensidad tecnológica” (BMT), junto a los estudios sobre el papel de la formación profesional en la innovación constituyen aproximaciones relevantes para analizar procesos de innovación en regiones de este tipo. En primer lugar, en este artículo se analiza cualitativamente el sistema regional de innovación en Asturias desde la perspectiva de la contribución de los centros de FP. En segundo lugar, a partir de una encuesta a empresas industriales, se analiza dicha contribución en el nivel y el tipo de actividad innovadora de las empresas industriales de la región. Los resultados confirman un patrón de innovación BMT para este caso regional, aunque limitado en algunos de sus componentes.

Palabras clave: Sistemas de Innovación, Formación Profesional, Formación Dual, Aprendizaje Interactivo.

ABSTRACT

Spanish research on regional innovation systems provides better characterizations for regions with high levels of innovation intensity than for regions with low or medium levels. The regional case of Asturias (Spain) is particularly interesting, because it shows low innovation levels compared with other regions of similar industrial tradition. Both the approach on low and medium technological intensity (LMT) and studies on role of vocational education and training (VET) on innovation are relevant contribution to analyze innovation processes in that type of regions. Firstly, this article gives a qualitative profile, based on in-depth interviews, of the regional innovation system in Asturias from the perspective of VET centers contribution. Secondly, the effect on levels and variants of innovations of this contribution is quantitatively analyzed, based on a survey on sample or regional firms. Main results confirm a LMT regional pattern of innovation, with specific lack of some components.

Keywords: Innovation Systems, Vocational and Educational Training, Dual Apprenticeship, Interactive Learning.

*Autor para correspondencia / Corresponding author: Ángel Alonso. Departamento de Sociología. Facultad de Economía y Empresa. Edificio Departamental, 2.ª planta. Campus Universitario del Cristo s/n. 33006 Oviedo.

Sugerencia de cita / Suggested citation: Alonso-Domínguez, A., García-Espejo, I., Gutiérrez, R. (2016). Aprendizaje interactivo en un contexto *low-tech*: Formación profesional e innovación en el caso de Asturias. *Revista Española de Sociología*, 25 (3): 343-365. (<http://dx.doi.org/10.22325/fes/res.25.3.2016.343>)

INTRODUCCIÓN

En los análisis de la innovación en ámbitos regionales han predominado los enfoques denominados de *high technology*. Bajo esos enfoques, los actores principales son las empresas de alta tecnología, las universidades y los centros tecnológicos, y la cooperación entre ambas en un contexto institucional en el que las políticas públicas de I+D y los organismos de interfaz juegan también un importante papel. Sin embargo, investigaciones recientes vienen mostrando la importancia de otros actores y otros procesos; en particular, la relevancia de la innovación en empresas de niveles tecnológicos medios o bajos, el papel de los técnicos medios y de los centros que los forman, y la cooperación entre unas y otros.

El Principado de Asturias es una región de tradición industrial, con una presencia de unas pocas grandes empresas industriales y un predominio de pymes, ambas en sectores tecnológicamente maduros. La intensidad innovadora de la región es comparativamente más baja de lo que es la presencia de empresas innovadoras (Tabla 1). A pesar de que Asturias tiene una proporción de estas empresas cercana al conjunto nacional y al de otras regiones, la intensidad innovadora (porcentaje que representa el gasto en actividades innovadoras sobre la cifra de negocio de la empresa) es singularmente baja, como lo es

también el indicador de porcentaje de la cifra de negocio en productos nuevos o mejorados. La baja intensidad innovadora de la región contrasta con el hecho de ser una de las regiones españolas con un despliegue más temprano y continuo de políticas regionales de I+D, principalmente a través del desarrollo de planes regionales de I+D y la creación de organismos de interfaz.

La investigación sobre las variantes de sistemas de innovación regional en España ha proporcionado tipologías en las que las regiones más innovadoras aparecen bien caracterizadas, pero las regiones menos innovadoras se agregan en conjuntos poco diferenciados entre sí, caracterizados por carecer de los rasgos de los sistemas más innovadores (Olazarán y Gómez, 2001). Este subconjunto de regiones menos innovadoras se ha calificado como sistemas regionales “de segundo orden” (Buesa et al., 2002), de sistemas “periféricos” (Castro et al., 2009; Fernández de Lucio et al., 2010; Pinto et al., 2015) o sistemas “más fragmentados” (Alberdi et al., 2014). Estas tipologías muestran que estas regiones son más débiles en algunos de los componentes de los sistemas regionales “de primer orden” o “metropolitanos”, bien sea la composición de sus empresas, la dotación de conocimiento innovador, la eficacia de las políticas públicas o de la adecuada conexión entre los componentes o subsistemas de innovación.

Tabla 1. Indicadores de innovación tecnológica en algunas regiones de España, 2013

	% de empresas innovadoras	Intensidad de innovación	% de la cifra de negocio en productos nuevos o mejorados
Total nacional	26,0	0,91	13,1
Aragón	24,0	0,64	19,7
Asturias	22,7	0,49	4,8
Cataluña	29,1	1,00	13,8
Madrid	28,3	0,84	14,3
Navarra	28,2	1,17	23,9
País Vasco	29,2	1,63	20,3

Fuente: INE, Encuesta sobre innovación en las empresas 2013

Investigaciones más recientes han argumentado que para las regiones con sistemas de innovación “no de primer orden” hay modalidades, componentes y actores de la misma no identificados en esos enfoques y en esas tipologías. Esa línea de argumentación se apoya en dos conjuntos de estudios, que se desarrollarán en el siguiente apartado: por un lado, el enfoque sobre los sistemas de innovación en contextos de BMT y la consiguiente importancia de la innovación organizativa y el aprendizaje interactivo en esos contextos; por otro lado, la contribución de los técnicos medios y de los sistemas de formación profesional dual, componentes olvidados en los sistemas de innovación “de primer orden”.

El principal objetivo de este artículo es describir y analizar la participación de los técnicos medios en los procesos de innovación en el contexto del sistema regional de innovación de Asturias. En primer lugar, se presentan y discuten los enfoques de la investigación sobre innovación que mejor podrían caracterizar y entender el papel de los técnicos medios en estos procesos. En segundo lugar, se expone la metodología seguida para obtener las observaciones necesarias. El desarrollo de los resultados se presenta en las secciones tres y cuatro, en las que se caracteriza cualitativamente el sistema regional de innovación en Asturias desde la perspectiva de la contribución de los centros de FP, para luego presentar y analizar la aportación de los técnicos medios al nivel y el tipo de innovación de las empresas industriales de la región.

SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN E INDUSTRIAS LOW-TECH

El análisis sociológico de la innovación y de la participación de los técnicos medios en su desarrollo puede beneficiarse de dos corrientes de investigación: por un lado, el enfoque de los sistemas regionales de innovación, particularmente en contextos socioeconómicos BMT; por otro lado, los estudios que fijan la atención en la contribución de los técnicos medios y la cooperación entre sus centros de formación y las empresas.

Una nutrida corriente de la literatura se ha centrado en el análisis de los sistemas de innovación, como los componentes y las interacciones que producen, difunden y usan nuevos conocimientos económicamente valiosos (Lundvall, 1992). El análisis de los sistemas de innovación pone el énfasis en dos principios. Por un lado, en el objetivo de identificar sus principales componentes, los entramados institucionales, constituidos por las políticas públicas de innovación y los sistemas de educación y aprendizaje, y por las empresas como los agentes esenciales (Edquist, 2005). Por otro lado, en resaltar el carácter de sistema de la innovación, rechazando el carácter lineal de la innovación, en el que ésta discurriría por un canal que conecta a los productores del conocimiento con las empresas usuarias de ese conocimiento, para afirmar que el nivel y el patrón de innovación son una prestación no de un agente o de un canal específico, sino del conjunto de agentes y de sus múltiples interacciones (Carlson et al., 2002).

El análisis de los sistemas de innovación se ha realizado a diferentes niveles. Hay análisis al nivel espacial, que fijan las fronteras de esos sistemas en los ámbitos nacional (Freeman, 1987; Lundvall, 2007; Nelson y Rosenberg, 1993) o regional (Cooke et al., 1997; Asheim y Coenen, 2005), y al nivel tecnológico o sectorial, basados en las especificidades de la innovación en ciertas ramas de actividad o tecnologías (Malerba, 2004). El análisis del sectorial se puede combinar y enriquecer con la perspectiva de los distritos industriales (Gabalón et al., 2012); desde el primer nivel se destacan la importancia de las instituciones y el proceso de aprendizaje como elementos fundamentales para la innovación productiva; desde la perspectiva de los distritos industriales se pone el énfasis en las culturas de las ocupaciones y en la red de relaciones establecidas en un espacio geográfico concreto.

Los análisis a nivel nacional se han enriquecido con el debate sobre las variantes de capitalismo, incorporando a ese debate la singularidad de los sistemas de innovación (Pinto, 2012): en la contribución de Whitley (2007) para afirmar el papel central del estado-nación, y el modo en que éste

configura las condiciones básicas de competencia, en la configuración de los sistemas empresariales; mientras que Amable y Yung (2008) ha proporcionado una caracterización de los sistemas sociales de innovación y producción (SSIP) que incluye todos los componentes básicos de la económica nacional. Estas modalidades nacionales han sido también identificadas al nivel regional (Carrincazeaux y Gaschet, 2006; Pinto, 2009), probando que a esa escala la integridad de los sistemas nacionales es mucho más escasa.

De todos modos, la caracterización de las variantes regionales con rasgos propios de los sistemas nacionales o de los sectoriales tiene limitaciones. La investigación más reciente ha destacado la importancia de la dimensión organizativa, no estrictamente tecnológica, de la innovación, para referirse a los entramados e interacciones que favorecen el desarrollo de nuevas prácticas, procesos o estructuras organizativas que mejoran la calidad de productos y servicios, y que incrementan, con ello, la competitividad de las empresas (Lam, 2005, Evangelista y Vezzani, 2010).

Para los propósitos de este estudio, se considera especialmente útil el concepto de sistema regional de innovación, definido como un conjunto de redes entre agentes públicos y privados que interactúan y se retroalimentan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura propia para los propósitos de adaptar, generar y difundir conocimientos e innovaciones. Los agentes de este sistema son las empresas, la infraestructura de soporte a la innovación, los organismos y actuaciones públicas vinculadas a la innovación y el entorno regional y productivo de la innovación. Asheim y Coenen (2005) distinguieron tres tipos de sistemas regionales de innovación: uno de “incrustación local” (*territorially embedded*), caracterizado por una innovación específicamente local sustentada en redes informales entre empresas; otro de “red regional” (*regionally networked*), en el que la innovación combina clusters de empresas que se benefician de una infraestructura regional, pública y/o semipública, de apoyo; y otro de “nacional regionalizado” (*regionalised national*), basado en las políticas públicas nacionales de innovación, habitualmente

con fuertes lazos internacionales de empresas y centros de I+D.

La investigación sobre los sistemas regionales de innovación pone el énfasis en que el carácter interactivo tiene, sobre todo, contenidos de aprendizaje (*interactive learning*). La idea central es que la innovación es el resultado de un aprendizaje que se produce por interacciones continuadas de agentes internos entre sí y de éstos con agentes externos a la empresa, dentro ambos de un determinado contexto institucional y cultural (Lundvall, 2002; Lundvall et al., 2008). Dado un entorno institucional y cultural, que establece unos contextos, canales e incentivos a esa interacción, la variedad de resultados innovadores se explicaría por el éxito relativo del aprendizaje interactivo; es decir, el grado en que esa interacción va haciéndose más fluida y más densa.

Hay un desarrollo de las investigaciones sobre innovación que resulta de particular interés para los objetivos de este artículo. Es el enfoque que caracteriza la innovación en dos tipos ideales de contextos, los de “baja y media intensidad tecnológica” (BMT), en contraste con los contextos de “alta intensidad tecnológica” (AT) (Hirsch-Kreinsen, 2008 y 2015). Esta caracterización se refiere a empresas del sector manufacturero que operan en fases avanzadas de sus ciclos de vida. El criterio definitorio de baja intensidad es que no superan un determinado porcentaje de inversión en I+D respecto a la cifra total de sus ventas, el 3% para LT y el 5% para los de media intensidad. La idea central de este enfoque es que, frente a la atención casi exclusiva en las prestaciones innovadoras de los sectores intensivos en tecnología, las industrias BMT pueden disponer de singulares capacidades innovadoras y su contribución no debería ser subestimada, más teniendo en cuenta que suelen alcanzar una porción muy importante de la actividad industrial y del empleo.

En las industrias AT las innovaciones no se producen por la adquisición de conocimientos o tecnologías disruptivos, que suponen la incorporación de procesos o productos sustancialmente nuevos. En las industrias BMT se suele seguir una pauta “híbrida” de innovación, basada en modificaciones de tecnologías y conocimientos ya disponibles con

nuevos componentes AT. Bajo esta pauta predomina la mejora continua de capacidades, donde el aprendizaje interactivo entre factores internos y externos a la empresa y la participación de los técnicos medios en ese aprendizaje son aspectos cruciales del proceso innovador. En un sentido similar, Jensen et al. (2007) han distinguido entre dos tipos ideales de aprendizajes innovadores, los denominados STI (*Science, Technology and Innovation*) y DUI (*Doing, Using and Interacting*). Ahedo (2012) ha propuesto un modelo de integración cruzada de estos dos tipos ideales, teniendo en cuenta los mecanismos de interacción formal e informal entre los diversos actores del sistema.

Esta línea de investigación se ha visto enriquecida más recientemente por los estudios que señalan la importancia de la formación profesional y el papel de los técnicos medios en los procesos innovadores, particularmente importante en la innovación BMT. La idea central es que el conocimiento académico, habitualmente de nivel universitario y más generalista, es el adecuado para empresas que adoptan nuevas tecnologías, mientras que el conocimiento profesional, más específico y de nivel postsecundario pero no universitario, es el más adecuado para las empresas que aplican tecnologías ya disponibles (Krueger y Kumar, 2004). Un planteamiento que coincide con evidencias más generales sobre la importancia de los sistemas laboral y educativo en la adquisición de competencias y capacidades innovadoras (Arundel et al., 2007; Lundvall et al., 2008).

El grueso de la investigación en este terreno se ha centrado en el potencial innovador de un componente singular de la formación profesional (FP), la formación dual en particular, que actúa como canal de difusión de los conocimientos innovadores (Rupietta y Backes-Gelner, 2015; Rupietta et al., 2015). Las empresas que participan en esos programas de aprendizaje tienden a ser más innovadoras que las que no participan. Los programas de formación dual institucionalizados tienen esa función de difusión por un doble mecanismo: por un lado la cooperación entre centros de formación, empresas y gobiernos en el diseño de los currícula hace que estos se actualicen permanentemente, mucho más de lo que cualquier sistema académico por sí solo

puede hacer; por otro lado, porque el aprendizaje constituye una vía de doble dirección en la definición y difusión de los conocimientos innovadores adaptados a las necesidades de las empresas.

La atención a la aportación innovadora de los técnicos medios convierte en cruciales los intercambios, más o menos institucionalizados, entre centros de FP y empresas con la FCT como intercambio central en el caso español, una línea de investigación que ya Albizu et al. (2011) y de Lavía et al. (2012) habían iniciado en regiones españolas. A partir de ese intercambio institucionalizado, se configuran determinadas percepciones mutuas que los potencia o los limita, se soluciona problemas y se abre el camino a intercambios de nuevo contenido (formación para el empleo, estancias de profesores en empresas, colaboración mutua en proyectos de innovación y otros).

METODOLOGÍA

Para dar respuesta a las preguntas planteadas en el artículo, se ha utilizado el estudio de caso, una herramienta de investigación de las ciencias sociales que se concentra en acontecimientos contemporáneos, permite al investigador analizar individuos o/y organizaciones, y resulta especialmente válida para responder a preguntas del tipo “cómo” o “por qué”, en las que, además, se desea conocer la importancia de las condiciones contextuales que se cree que son relevantes al fenómeno en estudio y en las que los límites entre éste y el contexto no están claros (Yin, 2003).

El estudio de caso apoya la deconstrucción y la posterior reconstrucción de diversos fenómenos y está especialmente recomendado cuando se trata de explicar relaciones causales demasiado complejas para ser analizadas con otras técnicas de investigación (Baxter y Jack, 2008). La metodología utilizada en el presente artículo ha intentado resolver las dudas habituales sobre la generalización de las conclusiones a toda la población, el rigor o la confiabilidad de los datos cualitativos, a partir de la iteración, explorando el fenómeno desde múltiples perspectivas y ofreciendo a los actores participantes la oportunidad de discutir y aclarar la

interpretación, contribuyendo así al descubrimiento de perspectivas nuevas o adicionales sobre el tema investigado.

El estudio de caso se analizó a partir de un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo. En una primera fase, se diseñó una entrevista semi-estructurada para conocer las actividades y las valoraciones de los intercambios entre centros de FP y empresas, especialmente en lo que se refiere a la formación en centros de trabajo FCT. Se realizaron 29 entrevistas de este tipo entre los meses de noviembre de 2012 y abril de 2013 (ver anexo I): en total suman nueve agentes de centros de FP (tres directores, cuatro tutores de FCT y dos responsables de relaciones externas), trece agentes de empresas (ocho instructores en empresas industriales, cuatro altos directivos de empresas y un alto directivo de una asociación empresarial de innovación) y tres egresados de FP. Además, se realizaron entrevistas a otros agentes estrechamente vinculados al sistema regional de innovación (dos responsables de organizaciones sindicales, un responsable de la patronal asturiana y un ex alto cargo del Gobierno del Principado de Asturias).

La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos permite obtener una visión más amplia de los diferentes aspectos del fenómeno. Por eso, en una segunda fase, se realizó un análisis a través de una encuesta telefónica, llevada a cabo en los meses de diciembre de 2013 y enero 2014, a una muestra de 194 empresas entre 9 y 300 trabajadores con actividad en sectores CNAE2009 05-39 (pymes industriales) del Principado de Asturias. Se obtuvo una muestra aleatoria estratificada proporcional por tamaños (5 estratos) utilizando como base de sondeo la base SABI de empresas. Para un NC 95% el tamaño global de la muestra garantiza un error muestral de 4,9%.

A través de la encuesta se han obtenido datos que permiten caracterizar las pymes industriales de la región por los tipos de innovación que realizan, la forma en la que lo hacen y las relaciones con otros agentes externos que podrían estar influyendo en sus pautas de innovación. En la primera parte del cuestionario se recogían datos de carácter general de las empresas seleccionadas, dividiéndose a su

vez en dos sub-apartados en los que se detallan las características de las pymes, en uno, y las de la plantilla, en otro. En la segunda parte del cuestionario se atendía a los procesos de innovación de las pymes asturianas, así como la participación que en ellos tienen los trabajadores con formación de FP. Finalmente, se preguntaba sobre las relaciones que se establecen entre empresas y centros de FP, así como la adecuación de la formación de los trabajadores de FP a las necesidades de las empresas asturianas.

EL DISCURSO DE LOS ACTORES EN TORNO A LA COOPERACIÓN ENTRE CENTROS DE FP Y EMPRESAS

El sistema regional de FP de Asturias tiene rasgos que suelen ser comunes a otras regiones de tradición industrial del Norte de España y que lo diferencia en algunos rasgos del conjunto español (Olazarán y Brunet, 2013). La participación en ese segmento educativo es más alta, de tal modo que es la segunda región de España en número de titulados en FP por habitantes en la edad teórica de titulación, con Cantabria (en FP media) y el País Vasco (en FP superior) en los primeros lugares. El peso de las familias industriales tradicionales (Fabricación mecánica y Servicios a la Producción, sobre todo) es también más alto que el promedio regional en la composición del alumnado, aunque similar en otras familias industriales, como Electrónica y Agroalimentaria.

Esa tradición industrial que se refleja en el peso y la composición de la FP ha desarrollado un entramado de cooperación con empresas, básicamente en las piezas de FCT y FPE, que se asemeja más a la variante regional denominada de “incrustación local”. Eso es lo que resulta del análisis cualitativo realizado en la primera fase de esta investigación, que se ha descrito en el apartado anterior. Esos resultados se refieren a las interacciones que se producen entre centros de FP y empresas, la participación en proyectos de innovación y la cultura que comparten, recursos semánticos que servirán como ejes de análisis y sobre los que se construyen los discursos que se analizan a continuación. A través

de estas tres líneas discursivas se problematizan algunas cuestiones, al tiempo que se reflejan las interpretaciones mayoritarias acerca de la interacción entre formación profesional e innovación en Asturias.

Interacciones de confianza pero limitadas

Los actores entrevistados han puesto de relieve unas relaciones fluidas entre centros de FP y empresas, debido, en gran medida, al conocimiento previo que existe entre ambas partes, labrado a lo largo de años de colaboración. Esta relación no se plasma, sin embargo, en otro tipo de acuerdos ni convenios, más allá de los existentes para la realización anual de prácticas FCT. Durante el tiempo que duran éstas, se intensifican las visitas y los contactos telefónicos entre las partes que, durante el resto del año, pueden considerarse esporádicas.

No, no... Mucho más... de relación casi persona... no sé... Ya no solo es el hecho de colaborar con las prácticas. No... O sea, colaboran, y los... tenemos un contacto muy, muy directo. No sabría explicártelo... (Director Centro 1).

Cordial, no... tampoco digamos que es muy intensiva, durante las prácticas... [...]... Mantenemos relación más o menos durante todo el año, con un par de llamadas, por lo menos, entre medias, de... aparte del período de prácticas... y luego, durante el período de prácticas... supongo que son tres o cuatro visitas, por lo menos. (Instructor Empresa 3).

¿Algún otro tipo de relación con las empresas... participación, colaboración en proyectos de innovación?... No... ¿prestación de servicios técnicos?... No... (Director Centro 3).

Sí existe una mayor interacción a propósito de los contenidos educativos. De las entrevistas se desprende que los centros consultados deciden los puestos formativos y el itinerario a seguir por el alumno, pero tienen implantados sistemas de calidad en los que, a través de encuestas, se analizan diversos parámetros de la formación del alumno, de su comportamiento y del funcionamiento de la FCT

en general, que sirven para valorar la posibilidad de introducir modificaciones curriculares.

Dos tipos de encuestas. Una, para que nos valoren a los alumnos... Entonces, ahí detectamos también si hay algún tipo de carencia. Porque se valoran bastantes... diversos parámetros: de la formación del alumno, de su actuación, etc. Y luego, les pasamos también otra valoración de lo que es la FCT en general, por si ven ellos también algún tipo de carencia en cuanto al funcionamiento, o la formación de los alumnos (Tutor 1 CIFP).

Los centros de FP tienen una visión más amplia del funcionamiento de las empresas, obtenida, sobre todo, en las visitas que realizan durante el período de prácticas, mientras que el conocimiento que las empresas tienen de los centros de FP es, en general, muy limitado. Se ciñe a la relación que mantienen con los tutores de formación y casi únicamente durante los meses que duran las prácticas FCT. Existe un gran desconocimiento de los planes y el sistema educativo entre los instructores y directivos de empresas que, de forma mayoritaria, no se atreven a opinar sobre las posibles carencias del sistema de FP, o no son capaces de detectarlas.

Durante las prácticas, nosotros visitamos a la empresa aproximadamente cada quince días... o si es necesario, cada menos (cada quince días, dos, tres semanas)... y vemos si hubiera alguna deficiencia que tuviéramos que tener que solucionar en ese momento por algún alumno, o algún puesto formativo, o lo que sea (Tutor 3 CIFP).

En general se valora positivamente la FCT, al igual que se hace desde los centros, pero no se sugieren más modificaciones curriculares que las propuestas de realización de algunos cambios específicos en procesos de trabajo íntimamente vinculados a su propia actividad. Sorprende, quizás, la unanimidad de las empresas en reclamar sobre todo actitud en los alumnos de FCT, por encima de los conocimientos teórico-prácticos, algo que cuestionan los tutores de los centros. Estos, aseguran que sin una sólida base formativa, los alumnos son rechazados. Aun así, en los centros aseguran esforzarse en la mejora de los aspectos actitudinales de los alumnos.

Traen una formación que, cuando les hablas... ves que conocen más, conocen menos, y tal... pero aquí hay una formación... y luego, tienen que formarse, principalmente, también, digamos, en lo que nosotros [...]. En la forma de trabajar que nosotros hacemos, en los materiales que nosotros hacemos, en cómo... tal... En los esquemas, en los esquemas tipo... y en las distintas obras que utilizamos como guía... (Instructor Empresa 2).

Aspectos positivos, para nosotros todos, porque, realmente, nos hace estar justo dentro de lo que son las necesidades del mercado laboral. Esto ya no se trata de un observatorio de ocupaciones, y tal, que es más genético y demás, sino que esto es la propia empresa (Director Centro 2).

Ya te digo, que para nosotros lo más importante es la actitud. La actitud de la gente. La actitud de la gente para el compromiso, y para... pues eso, para el trabajo del día a día. Lo demás ya viene todo solo... no... Lo más importante es la implicación de las personas, vamos (Instructora Empresa 4).

En lo que se refiere a la FPE, se confirma que es escasa en las empresas, especialmente la que pueden ofrecer los centros de FP. Distinta es la situación de los CIFP, mucho más activos a la hora de ofrecer FPE. Sí se mencionan algunas acciones de FPE con agentes sociales pero, en general, no se recuerda la institución que la impartió y el nivel de satisfacción con los cursos suele ser bajo, especialmente en la formación de oferta.

Sí, sí, sí... Y hacemos actividades, tanto para desempleados como para empleados. El año pasado (2011), digamos que ejecutamos prácticamente por valor de unos trescientos ochenta mil euros [...] del Servicio Público de Empleo. (CIFP).

No... La formación que hemos hecho aquí... por ejemplo, la de programación de autómatas... no la hemos buscado en los centros de Formación Profesional. Quizás aquí en Asturias, como hay tantos organismos que organizan formación... está la [...], [...], Fundación Metal... pues al final la hemos hecho siempre con alguno de ellos (Instructor Empresa 5).

Se observa una apreciación compartida sobre la necesidad de desarrollar adecuadamente la FPE en el Principado de Asturias y en que el sistema aún está en vías de consolidación, sobre todo en relación con los CIFP.

cada centro funciona por libre, no es algo que funcione con... no hay un reglamento... que los venimos demandando desde hace años... de centros integrados, en el que puedan tener unas normas mínimas de gestión, si no, ahí depende un poco de la dirección de cada centro (Ex-responsable del Gobierno Regional).

Bueno, los centros integrados... Yo creo que no están en pleno desarrollo todavía (Sindicato).

Pues mira, yo creo que ahora mismo aporta muchas cosas (la Formación para el Empleo), pero yo creo que es un sistema que se tiene que consolidar mucho más (CIFP).

Participación variable en proyectos de innovación

Las respuestas obtenidas muestran que existe una gran divergencia entre empresas en intensidad innovadora, como también es diversa la opinión sobre las características que tienen que reunir las empresas para ser capaces de implementar procesos innovadores. Cuestiones organizativas, como las dificultades para cambiar rutinas de trabajo y de estructura de las empresas, con plantillas polivalentes pero poco especializadas en procesos transformadores, se entremezclan con otras características difícilmente cuantificables como la voluntad o el espíritu innovador. Y en el trasfondo de los procesos innovadores aparece siempre el marco institucional y el tejido industrial de Asturias que, para los actores implicados, no solamente no ayuda, sino que dificulta la puesta en marcha de estos proyectos.

En "manufacturing" y mejora de procesos... técnicas de cambios rápidos... por ejemplo, en la mejora de rendimientos, de reducción del número de piezas defectuosas... Nos vamos adaptando a los cambios, y vamos

implantando mejoras. Eso es una fuente de innovación, también (Instructora Empresa).

Y hay que tener una “estructura”, vamos a decir, para invertir en ese esfuerzo de insistencia, de constancia... que los pocos recursos que tengan, traten de ajustarlos para llevar una política de acoso al mercado exterior constante... (Director Empresa).

Dificultades... es que... es el volumen de la empresa. Aquí la empresa es pequeña: o familiar, o pequeña empresa. Las grandes empresas, en Asturias, se pueden contar. Entonces, no puedes pedirle a una pequeña empresa, que está luchando en el día a día por mantener a su plantilla, que encima haga algo más contigo. Es complicado. (Director Centro 1).

Todos los actores se muestran muy críticos con la política de I+D y con un entorno regional que condiciona en gran medida la apuesta por la innovación en el Principado de Asturias. E incluso desde las empresas se denuncia que los procesos de innovación se ralentizan en el nivel institucional. Las pymes industriales asturianas se manifiestan especialmente descontentas con el papel que cumplen los centros tecnológicos, a los que no dudan en calificar, incluso, de desleales, por convertirse en competidores directos de las empresas en busca de proyectos de innovación, una situación que les resulta incomprensible.

Somos tremendamente críticos. Los centros de investigación en la región, los centros tecnológicos... ¿no valen absolutamente para nada! Pero no sé cómo radicalizar esto... O sea... “para nada”, es “para nada”: subrayado y en negrita!... Se están volviendo consultoras, de decir: oye, págame una comisión, que te muevo este proyecto en Europa... Yo, muchas veces he presentado ofertas en la región, y el competidor es un centro tecnológico. Conmigo, ¿eh? Una empresa privada... Entonces, no tiene mucho sentido (Gerente Empresa).

Se percibe que es la empresa privada la que dota de dinamismo al sistema, pero también Asturias es una región dominada por compañías públicas y con un tejido empresarial muy ligado a ellas, lo que dificulta el cambio de modelo. El pequeño tamaño de las empresas en Astu-

rias es visto como un hándicap para competir en el mercado internacional. Sin embargo, se considera que las pymes son más ágiles para afrontar procesos innovadores, un cambio que es automático en ellas, mientras que las grandes empresas no tienen ese dinamismo por estar excesivamente burocratizadas.

La cultura interna de las empresas, que no siente, no ve la innovación: depende del sector pero también del tamaño de las empresas y éste es muy pequeño. Se llama emprendedor o empresario al autónomo, que en realidad son “héroes que sobreviven con mucho valor y trabajo. Les hablas de I+D y les da un infarto” porque no saben de innovación, ni de marketing ni de internacionalización (Ex-responsable del Gobierno Regional).

No es tanto un problema político como de la sociedad asturiana... Falta capacidad emprendedora. Estancamiento en materia de innovación por mentalidad. La cultura lo condiciona todo, también la organización de las empresas... Euskadi está consiguiendo la transformación, reduciendo el sector público de manera más rápida que en Asturias y apostando incluso políticamente por la FP. En Asturias el perfil industrial no está tan desarrollado, salvo en el metal (Director de Centro 2).

En cuanto al papel de los trabajadores de FP en los procesos de innovación, también las respuestas resultan dispares entre tutores, instructores, directivos y egresados. Aunque, como pauta general, se diría que cuánto más innovadora es la empresa, menos participación tienen los trabajadores técnicos. Y cuando participan, lo hacen solo en la fase de producción, casi nunca en la fase de proyectos o diseño o innovación de procesos, que son más competencias de ingenieros.

Mucha teoría estaba relacionada a este tipo de trabajo. Pero, claro, lo que llega aquí en la práctica, no”. (Egresado 1).

Los alumnos en prácticas, no. Y los trabajadores que tienen una formación técnica en un centro de Formación Profesional, participan en un nivel de ejecución... pero no en el de planificación de los trabajos y de los ensayos (Instructor Empresa 5).

Carencias de cultura compartida

Los egresados entrevistados valoran de forma positiva su paso por los centros de FP, así como las prácticas FCT y se consideran bien preparados para dar el salto al mercado laboral. Todos creen que desempeñan un papel en la empresa igual al de cualquier otro trabajador y se consideran capacitados para participar en los procesos de innovación. Las innovaciones en las que los egresados dicen encontrarse involucrados suelen centrarse en la tecnología o las herramientas, aunque también señalan participación en innovaciones de procesos, métodos y gestión del trabajo. Incluso son capaces de establecer comparaciones en materia de innovación entre las tareas que desempeñan en la actualidad y su experiencia en otras empresas en las que han trabajado con anterioridad. Son éstas unas afirmaciones que contrastan con las respuestas recabadas entre los instructores y directivos de empresas que encuentran lagunas formativas en los trabajadores técnicos que les impiden incorporarse a los proyectos de innovación, o al menos a determinados procesos que requieren una mayor cualificación técnica.

Sí. Yo, por ejemplo, quise que me mandaran a una empresa como esta. Porque a mí lo que me interesa es el ramo de mantenimiento. No me interesa estar instalando. Entonces, yo creo que ya salgo bien... que ya sé lo que me voy a encontrar y lo que no (Egresado 2).

¿En innovación tecnológica? Yo creo que en Asturias, en cuanto a automatización de empresas, somos... no punteros, pero casi. O sea, no somos punteros, pero no somos los más, pero... Lo último que sale en automatizaciones, lo manejamos nosotros. Tanto en programación como en... en hardware... en aparataje, vamos... (Egresado 3).

La I+D, de proyecto y de... a nivel proyectos, de nuevos productos... suele ser labor más bien de ingenieros... sea técnico, sobre todo... superiores, incluso. La innovación de procesos es la que más bien encajaría, digamos, [...] que nosotros consideraríamos en el ámbito de agente de ciclos formativos de Grado Superior o Medio (Instructor Empresa 3).

Las variables que determinan las diferencias en todos los patrones indicados se traducen en barreras para una mayor participación de los trabajadores de FP en los proyectos de innovación. No obstante, también existen algunas explicaciones recurrentes para la no participación de los trabajadores técnicos en los procesos de innovación. Junto a las diferencias de acceso a la información, se apunta como trascendental la rigidez y jerarquización de algunas empresas, que no se muestran en muchos casos receptivas a escuchar a trabajadores ajenos a la dirección, algo que mina la creatividad y la participación. Es éste un hecho manifestado por los egresados y contrastado en las entrevistas mantenidas con los tutores de formación de los centros e, incluso, con los instructores de las empresas.

Pero, sobre todo, que también se les escuche. Y que, muchas veces, cosas que ellos han aportado, se han llevado a cabo, y se han mejorado, y se han visto, y tal... Si no, el trabajador deja de participar, y empieza a ser... eso... un mero "manipulador"... que no transmite (Instructor Empresa 7).

LA PARTICIPACIÓN DE LOS TÉCNICOS MEDIOS EN LA INNOVACIÓN

En este apartado se analizan los procesos de innovación de las pymes asturianas, así como la participación que en ellos tienen los trabajadores con formación de FP, sobre la base de los datos de la mencionada encuesta, a una muestra de pymes del Principado de Asturias. Seguidamente, se abordan las relaciones que se establecen entre las empresas y los agentes externos del sistema de innovación regional. También se estudian las interacciones entre empresas y centros de FP y la adecuación de la formación de los trabajadores de FP a las necesidades de las pymes. Finalmente, mediante técnicas multivariantes, se analizan los factores que más influyen en el grado de participación de los trabajadores de FP en los procesos de innovación de las empresas.

Tabla 2. Tipos de innovación por sector de actividad. Porcentajes de casos afirmativos

	Innova productos	Innova procesos	Mejora productos	Mejora procesos	Innova organiz.	Innova mercados
Metalurgia	67,7	75,8	83,9	90,3	90,3	93,5
Alimentación	65,2	69,6	91,3	91,3	91,3	100,0
Otros productos minerales	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3
Fabricación de maquinaria y equipos	52,6	57,9	57,9	63,2	78,9	78,9
Resto empresas	67,9	71,8	80,5	84,2	92,3	85,9
Total	67,0	72,2	80,8	84,9	89,7	89,2

Fuente: Encuesta sobre FP e innovación, 2014. Elaboración propia

En el análisis de las modalidades de innovación que adoptan las empresas, se ha distinguido entre innovación de productos, innovación de procesos, mejora o modificación de los productos existentes, mejora o modificación de los procesos productivos, nuevos sistemas de organización del trabajo y apertura de nuevos canales y mercados. Pues bien, todas estas actividades están muy extendidas en las pymes encuestadas, en un rango que va del 67% de innovación en productos hasta casi el 90% que han innovado tanto en mercados como en organización (Tabla 2). No puede dejar de señalarse que las empresas se ven a sí mismas con un nivel de actividad innovadora mucho más extensa de lo que se observa en las estadísticas sobre innovación, basadas en datos de recursos financieros destinados a ese fin.

En ese panorama de amplia actividad innovadora, es superior el porcentaje de empresas que introducen modificaciones y mejoras de tecnologías y productos ya existentes, que aquellas que acometen innovaciones más genuinas de productos o procesos. Además, en los datos recabados se observa que el comportamiento más habitual es que las pymes combinen más de alguna de estas actividades de innovación, dado el alto porcentaje que se registra en todas esas categorías.

Si se analizan esas diferentes modalidades por sector productivo, también se observa un alto grado innovador. Son los procesos organizativos y de búsqueda de nuevos mercados los que más se

desarrollan en las empresas, con porcentajes cercanos o superiores al 80% en todos los casos. Las estrategias de innovación menos implantadas son las innovaciones de productos y de procesos. Por su parte, el sector con porcentajes más bajos en términos comparativos con el resto de sectores es el de Fabricación, reparación e instalación de maquinaria y equipo.

El aspecto clave en esta investigación es determinar el grado de participación de los trabajadores de FP en los procesos de innovación de las empresas. En la Tabla 3 se exponen los resultados de dicha participación, según sector de actividad y tipo de innovación, en aquellas empresas que han llevado a cabo algún proceso innovador en los últimos cuatro años. Los porcentajes están referidos a aquellos casos en los que la respuesta ha sido “bastante o mucha participación” dentro de una escala con valores de “nada” “poco” “bastante” y “mucho”.

En el conjunto de pymes asturianas la participación de los trabajadores de FP en las actividades de innovación es moderada. Cerca de un 37% de las industrias que llevan a cabo mejoras en los procesos productivos hacen que los trabajadores de FP participen mucho o bastante en dichos procesos. Con porcentajes en torno al 30% se sitúan las empresas que mejoran e innovan en productos. Los porcentajes más bajos corresponden a las pymes que han llevado a cabo innovaciones en la organización y en los mercados (27% y 23% respectivamente).

Por sectores de actividad, los resultados muestran que las empresas metalúrgicas son las menos predispuestas a encomendar tareas de innovación a los trabajadores de FP, con diferencias muy notables, que son duplicadas o incluso triplicadas, si se comparan con el resto de sectores de actividad. Las empresas que permiten una mayor participación de este tipo de trabajadores en los procesos de innovación son las pertenecientes a los sectores de Fabricación, reparación e instalación de maquinaria y equipo y las industrias alimentarias.

Podría resultar también que las empresas encontrarán barreras a la participación de los

trabajadores de FP en sus procesos de innovación. Sin embargo, entre las empresas estudiadas apenas hay ningún factor, entre los ofrecidos para evaluar, en el que se observe un alto porcentaje de industrias que consideran la participación de los trabajadores de FP como un obstáculo para la innovación (Tabla 4). El factor menos relevante es la hipotética falta de actitud de los trabajadores con este tipo de titulación (13,7%). Que la empresa no tenga necesidad de que participen es el factor que alcanza el porcentaje más alto (34,4%) pero a poca distancia del resto. No se observan diferencias significativas entre las empresas innovadoras y las que no lo son.

Tabla 3. Participación de personal de FP en procesos de innovación según sector de actividad y tipo de innovación (% de respuestas a bastante o mucha participación)

	Innova productos	Innova procesos	Mejora productos	Mejora procesos	Innova organiz.	Innova mercados
Metalurgia	16,7	19,1	19,2	21,4	10,7	12,1
Alimentación	53,3	50,0	47,6	52,4	28,6	34,8
Otros productos minerales	20,0	20,0	10,0	50,0	30,0	20,0
Fabricación, rep. e inst. de maquinaria y equipo	40,0	45,5	63,6	58,3	46,7	26,7
Resto empresas	38,5	34,5	40,3	39,1	34,8	27,3
Total	31,8	30,9	34,0	36,8	26,9	22,7

Fuente: Encuesta sobre FP e innovación, 2014. Elaboración propia

Tabla 4. Factores que dificultan la participación de los trabajadores de FP en los procesos de innovación según capacidad de innovación (% de respuestas a dificulta bastante o mucho)

	Empresa innovadora	Empresa no innovadora	Total
Falta de personal o de tiempo para innovación	32,9	32,6	32,8
Falta de formación de los trabajadores de FP	31,4	23,8	29,7
La empresa no tiene necesidad de que participen	34,3	34,9	34,4
Los trabajadores de FP no demuestran actitud	14,3	11,6	13,7
No se les ha ofrecido esa oportunidad	32,1	37,2	33,3

Fuente: Encuesta sobre FP e innovación, 2014. Elaboración propia

Se supone que un factor fundamental en la capacidad de innovación en las pymes es la participación en proyectos con agentes externos del sistema de innovación regional. La cooperación en este ámbito puede entenderse como un facilitador de una innovación más intensa y sostenida en el tiempo; a la vez que ayuda a caracterizar el sistema de innovación regional. La colaboración con centros tecnológicos (34%) y, sobre todo, con otros proveedores y clientes (37,2%) son las formas más habituales de las pymes asturianas de involucrarse en proyectos con agentes ajenos a la empresa (Tabla 5). Alrededor del 25% de las empresas han colaborado en los últimos cuatro años con la Universidad, así como con competidores y empresas de otro grupo. La colaboración con otros centros de formación (incluidos los de FP) es la que, con mucha diferencia, utilizan menos las pymes (sólo un 15%). Todas las empresas innovadoras colaboran en mayor medida con agentes externos que las empresas no innovadoras. Las diferencias son muy acusadas en las relaciones que mantienen con centros tecnológicos y consultores (de un 40% a un 14%). En el resto de formas de interacción, las distancias entre industrias innovadoras y no innovadoras es de 10 puntos. Sólo se alcanza un porcentaje similar en ambos tipos de empresas en la colaboración con centros de formación (incluidos FP). Estos resultados sugieren que el sistema de innovación asturiano estaría a caballo entre un sistema de

“incrustación local”, caracterizado por una innovación fundamentalmente local y sustentada en redes informales entre empresas; y un sistema de “red regional” en el que las empresas se benefician de una infraestructura regional pública y/o semipública de apoyo.

En la fase cualitativa de esta investigación se puso de manifiesto la existencia de una relación fluida entre los centros de FP y las empresas, sostenida a través de los años. En la encuesta también se ha querido abordar este tema para así proporcionar una medida cuantitativa del contenido e intensidad de las relaciones entre ambos agentes. Como se observa en la Tabla 6, casi la mitad de las pymes consultadas (49%) ha recibido alumnos en prácticas en los últimos cuatro años y cerca de un 29% ha contratado personal a través de bolsas de trabajo. Las relaciones son mucho más débiles en la formación de oferta y de demanda (16% y 11,5% respectivamente). Y aún son menos frecuentes las relaciones entre centros de FP y empresas para la realización de servicios técnicos (9,3%) y en la cesión de maquinaria y/o programas de software (9%). Si se analizan estas relaciones según la innovación de las empresas, son las industrias innovadoras las que tienen una mayor disposición a establecer colaboraciones con centros formativos, con relación a las no innovadoras, en todas las formas de colaboración.

Tabla 5. Colaboración con agentes externos según capacidad de innovación en los últimos cuatro años. Porcentaje de respuestas afirmativas

	Empresa innovadora	Empresa no innovadora	Total
Centros tecnológicos y/o consultores	40,0	14,0	33,9
Universidades y OPIs	28,6	18,6	26,2
Otros centros de formación (incluidos los de FP)	15,7	14,3	15,4
Competidores y/o empresas de su grupo	26,4	16,7	24,2
Proveedores y/o clientes	39,6	29,3	37,2

Fuente: Encuesta sobre FP e innovación, 2014. Elaboración propia

Tabla 6. Tipos de relaciones con centros de FP según la capacidad innovadora de la empresa. Porcentaje de respuestas afirmativas

	Empresa innovadora	Empresa no innovadora	Total
Alumnos en prácticas	50,7	45,3	49,2
Contratación a través de bolsas de trabajo	32,1	19,2	28,6
Formación de oferta	13,6	5,8	11,5
Formación de demanda	16,4	15,1	16,1
Servicios técnicos o consultoría tecnológica	10,7	5,7	9,3
Cesión de maquinaria y/o programas de software	10,0	5,8	8,9

Fuente: Encuesta sobre FP e innovación, 2014. Elaboración propia

Se ha obtenido otra observación que complementa esta imagen de poca diferenciación entre empresas innovadoras y no innovadoras en el uso que hacen de los potenciales servicios de los centros de FP. La valoración que las empresas hacen sobre la FP ofrecida en su entorno apenas difiere según la condición innovadora de la empresa (Tabla 7). Además, esa valoración puede considerarse como moderadamente crítica. Por un lado es casi universal la percepción de las empresas de que hay necesidades de mejoras; casi un 96% considera necesario que los centros impartieran/ofertaran

más formación continua y un 91% cree que estos centros deberían jugar un papel más activo en el apoyo a la innovación. Por otro lado, aunque son algo más las empresas que consideran que las enseñanzas regladas de FP que ofrecen los centros se adecuan a sus necesidades (62,3%) y también mayoría las aprecian que la oferta actual de FP ha mejorado respecto a la antigua Formación Profesional (56,3% de respuestas afirmativas), esos datos indican que en torno a 4 de cada 10 pymes valoran negativamente esa adecuación y comparan también negativamente una y otra FP.

Tabla 7. Valoración de la FP según capacidad innovadora de la empresa (% de respuestas a “de acuerdo”)

	Empresa innovadora	Empresa no innovadora	Total
Adecuación de la FP a las necesidades de las empresas	63,3	59,3	62,3
Necesidad de un mayor volumen de formación continua	95,9	95,8	95,9
Necesidad de un papel más activo en innovación	92,0	88,5	91,1
Mejor FP actual en comparación con antigua FP	56,3	56,5	56,3

Fuente: Encuesta sobre FP e innovación, 2014. Elaboración propia

Como se ha expuesto anteriormente, uno de los objetivos básicos de esta investigación es analizar la participación de los trabajadores de FP en las actividades de innovación de las empresas. Los resultados expuestos hasta aquí nos muestran una participación moderada de dichos trabajadores, motivada fundamentalmente porque las empresas no ven la necesidad de que participen en dichas actividades, o bien no se les ha ofrecido esa oportunidad. Asimismo se ha observado que las relaciones entre las pymes asturianas y los distintos agentes del sistema regional de innovación no son muy fuertes.

Para obtener una visión más ajustada del papel de los técnicos de FP en la innovación y determinar los factores que más influyen en su participación en estos procesos, se ha llevado a cabo una regresión logística tomando como base las empresas que han realizado algún tipo de innovación en los últimos cuatro años. En dicho modelo, la variable dependiente adopta el valor "1" si los trabajadores de FP han participado mucho o bastante en actividades de mejora e innovación, bien sea innovación de productos, innovación de procesos, mejora de productos, mejora de procesos, nuevos sistemas de organización y apertura de nuevos mercados. El valor "0" recoge las respuestas de poco o ninguna participación (Tabla 8).

Las variables independientes introducidas en el modelo han sido:

- Como variables de control se han incorporado las siguientes características de las empresas: antigüedad, tamaño, sector de actividad y capacidad exportadora.
- La valoración de las empresas sobre su situación competitiva y sobre su situación en innovación respecto a los competidores.
- La valoración del nivel de capacitación de los empleados de FP al entrar en la empresa.
- La cooperación de las empresas con agentes externos del sistema de innovación regional (centros tecnológicos, universidades

y OPIs, centros de formación, competidores o empresas de su grupo, proveedores y/o clientes).

Según los resultados obtenidos, las industrias en las que la participación de los trabajadores de FP en los procesos de innovación es mayor son aquellas con una antigüedad intermedia, de 10 a 24 años, así como en las pymes del sector de Fabricación, reparación e instalación de maquinaria y equipo, que presentan una asociación positiva más significativa. Por el contrario, si la industria pertenece al sector de Metalurgia, menor es la probabilidad de que estos trabajadores participen activamente en dichos procesos.

Los trabajadores de FP también tienen mayores probabilidades de participar en la innovación si la empresa no es exportadora. Otro resultado relevante viene representado por la percepción de la situación que ocupa la empresa respecto a sus competidoras en materia de innovación. Aquí son las industrias con una percepción mejor de esa situación las que menos probabilidades tienen de utilizar trabajadores de FP en sus actividades innovadoras. Estos resultados sugieren, por un lado, que en las industrias con un mayor nivel tecnológico, los puestos de trabajo relacionados con la innovación están normalmente ocupados por personal con una cualificación superior, como pueden ser los ingenieros; por otro, confirma que la participación de los técnicos medios se produce más en escenarios de innovación caracterizados como LMT que en los denominados HT.

La valoración de la capacidad de los empleados de FP al entrar en la empresa es muy buena, ya que la categoría de "capacitados" presenta un coeficiente positivo muy significativo. Por último, en lo referido a la cooperación de las pymes innovadoras con otros agentes externos del sistema de innovación, los resultados muestran que las empresas que más emplean trabajadores de FP en sus procesos de innovación no mantienen relaciones de cooperación estadísticamente significativas con los distintos agentes del sistema.

Tabla 8. Probabilidad de que los empleados de FP participen mucho o bastante en actividades de mejora e innovación

Antigüedad en la empresa (Cat. Residual: menos de 10 años)	
De 10 a 24 años	1,593*
De 25 a 50 años	1,137
Más de 50 años	0,570
Tamaño de la empresa (Cat. Residual: más de 150 trabajadores)	
Menos de 50 trabajadores	-0,643
De 50 a 150 trabajadores	-0,634
Sector de actividad (Cat. Residual: resto de empresas)	
Metalurgia	-1,070**
Alimentación	-0,083
Otros productos minerales	0,494
Fabricación, reparación e instalación de maquinaria y equipo	2,386**
Capacidad exportadora (Cat. Residual: no exporta)	
Menos del 25%	-0,743
Más del 25%	-1,855**
Situación competitiva de la empresa respecto a competidores (Cat. Residual: peor)	
Igual	0,842
Mejor	1,556
Situación de la empresa en innovación respecto a competidores (Cat. Residual: peor)	
Igual	-1,274
Mejor	-1,943**
Capacitación empleados de FP al entrar en la empresa (Cat. Residual: no capacitados)	
Capacitados	1,416***
Cooperar con centros tecnológicos	-0,079
Cooperar con universidades u organismos públicos de innovación	0,903
Cooperar con otros centros de formación (incluidos centros FP)	-0,322
Cooperar con competidores o empresas de su grupo	0,900
Cooperar con proveedores y/o clientes	-0,506
Constante	-2,015

Niveles de significación: * $p < 0,1000$ ** $p < 0,0500$ *** $p < 0,0100$

CONCLUSIONES

La imagen de la contribución de la formación profesional al sistema regional de innovación asturiano que se obtiene del análisis cualitativo se aproxima a la variante de “incrustación local”. Las interacciones entre centros de formación y empresas son frecuentes

y de confianza mutua, pero limitadas en el contenido a la FCT y articuladas de manera informal, sin un entramado institucional de formación dual y de cooperación con agentes sociales y gobierno regional. Ese modo de interacción genera ciertas disonancias en la percepción de la realidad y las barreras a la innovación entre centros, empresas y egresados. Ambos rasgos produ-

cen un patrón de innovación muy condicionado por el mayor tamaño de la empresa, limitado a los productos y con la aparente paradoja de que las empresas más innovadoras informan de una baja implicación de los técnicos medios.

El análisis cuantitativo amplía y precisa la caracterización del sistema regional. Podría decirse que informa de un “hueco” en ese sistema. En el sentido de que hay una parte del modelo LMT que se confirma en el caso regional, pero otra parte que no se confirma, que está vacío. Las empresas industriales se perciben a sí mismas como mucho más frecuentemente innovadoras de lo que realmente son, al menos comparadas con las cifras conocidas de alta intensidad innovadora. Pero son más innovadoras en actividades propias de un sistema LMT —como son las mejoras de productos, procesos, organización y mercados— y algo menos innovadoras en actividades más genuinas de innovación HT, —como la innovación en productos y procesos. La probabilidad de participación de los técnicos de FP no es mayor en las empresas que se perciben como más innovadoras que sus competidores, sino en las que están precisamente en la modalidad LMT.

Otro par de rasgos complementan ese patrón LMT, con mayor participación de los técnicos medios en la innovación: el de ser empresas que están en fase intermedias de su ciclo de vida o empresas que tienen una buena valoración de las cualificaciones de ese grupo de empleados. Ambos rasgos sugieren que esa participación necesita un cierto ciclo de vida de la empresa y una experiencia muy positiva de aprendizaje para resultar efectiva.

Sin embargo, el patrón de innovación LMT no resulta congruente con otro par de rasgos observados. Por un lado, el que la participación de técnicos medios no se combine con una cooperación con otros agentes innovadores y con los centros de FP en otros ámbitos que no sea la FCT. Por otro lado, que no se confirme que sean las pymes las que más recurran a ese canal frente a las grandes empresas. Ambos rasgos pueden ratificar que es un modelo de cooperación muy informal y poco institucionalizado, que se limita a intercambios por pares de empresas y centros, y no articulado al modo que requieren las pymes que no tienen un canal propio de acceso a la innovación.

Estos resultados pueden ayudar a explicar mejor el caso de un sistema regional de innovación en el que parece existir un “hueco” entre una orientación predominante a patrones de innovación HT cuando se requeriría una orientación hacia patrones LMT. El olvido de ese componente de la innovación que constituye la formación profesional y el papel de sus centros y sus egresados puede estar crucialmente detrás del débil potencial innovador de la industria regional. El desarrollo institucional de un sistema regional con ese componente puede ser un objetivo prioritario de la política regional de innovación.

La confirmación de esa caracterización, con el consiguiente desarrollo de recomendaciones para la política regional, requiere análisis adicionales. Para ello, es conveniente, por un lado, ampliar la muestra de empresas, para que los análisis multivariantes sean más fiables. Por otro lado, convendría distinguir con más precisión las modalidades de innovación que pueden ser más acordes con los sistemas LMT, que suelen ser innovaciones organizativas más que innovaciones tecnológicas.

AGRADECIMIENTOS Y FINANCIACIÓN

Este artículo es parte de las actividades de investigación del proyecto “Formación profesional y sistema de innovación: El papel de los trabajadores intermedios en los procesos de innovación de las pymes industriales”, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España (CSO2011-29410-C03-01).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahedo, M. (2012). Repensando los estudios de sistemas de innovación. El sistema catalán de innovación como lugar estratégico de investigación. *Arbor*, 88-753, 49-62.
- Alberdi, X., Gijaba, J. J., Parrilli, M. D. (2014). Evaluación de la fragmentación en los Sistemas Regionales de Innovación: Una tipología para el caso de España. *Investigaciones Regionales*, 28, 7-35.

- Albizu, E., Olazarán, M., Otero, B., Lavía, C. (2011). Innovación en las pymes industriales: una visión desde el modelo interactivo. *Revista Internacional de Organizaciones*, 7, 17-43.
- Amable, B., Lung, Y. (2008). The European Socio-Economic Models of a Knowledge-based Society. Main Findings and Conclusion. *Cahiers du GREThA 2008-26*, Groupe de Recherche en Economie Théorique et Appliquée.
- Arundel, A., Lorenz, E., Lundvall, B. A., Valeyre, A. (2007). How Europe's economies learn: A comparison of work organization and innovation mode for the EU-15. *Industrial and Corporate Change*, 16(6), 1175-1210.
- Asheim, B. T., Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 34, 1173-1190.
- Baxter, P., Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-559.
- Buesa, M., Martínez, M., Heijs, J., Baumert, T. (2002). Los sistemas regionales de innovación en España. Una tipología basada en indicadores económico e institucionales. *Economía Industrial*, 347, 15-32.
- Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M., Rickne, A. (2002). Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy*, 31, 233-245.
- Carrincazeaux, C., Gaschet, F. (2006). Knowledge and the Diversity of Innovation Systems: A Comparative Analysis of European Regions. *Cahiers du GRES*, 29, Université Montesquieu-Bordeaux IV.
- Castellacci, F. (2008). Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectorial patterns of innovation. *Research Policy*, 37, 978-994.
- Castro Martínez, E., Jiménez Sáez, F., Ortega Colomer, F. (2009). "Science and technology policies: a tale of political use, misuse and abuse of traditional R&D indicators". *Scientometrics*, 80(3), 827-844.
- Cooke, P., Gómez Uranga, M., Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research Policy*, 26, 475-491.
- Edquist, C. (2005). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*, London: Routledge.
- Evangelista, R., Vezzani, A. (2010). The economic impact of technological and organizational innovations. A firm-level analysis. *Research Policy*, 39, 1253-1263.
- Fernández de Lucio, I., Más Verdú, F., Tortosa Martorell, E. (2010). Regional innovation policies: the persistence of the linear model in Spain. *The Service Industries Journal*, 30, 749-762.
- Gabaldón, D., Fernández Lucio, I., Molina, F. X. (2012). Sistemas industriales de innovación. *Arbor*, 188, 63-73.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2008) Low-technology: A forgotten sector in innovation policy. *Journal of Technology Management & Innovation*, 3(3), 11-20.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2015). Innovation in low-tech Industries: Current conditions and future prospects". En: Oliver Som y Evar Kirner, (eds.), *Low-tech Innovation: Competitiveness of the German Manufacturing Sector*, Cham: Springer, 17-32.
- Huerta, E. (ed.) (2003). *Los desafíos de la competitividad: La innovación organizativa y tecnológica en la empresa española*. Bilbao: Fundación BBVA.
- Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., Lundvall, B. A. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36, 680-693.
- Köhler, H. (2008). Profit and innovation strategies in low-tech firms. *Revista de Economía Aplicada*, 26(3), 73-87.
- Krueger, D., Kumar, K. (2004). Skill-Specific rather than General Education: A Reason for US-Europe Growth Differences? *Journal of Economic Growth*, 9(2), 167-207.
- Lam, A. (2005). Organizational innovation. En: Fagerberg, J., Mowery, D. C., Nelson, R. R. (eds.), *Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 84-104.
- Lavía, C., Olazarán, M., Albizu, E., Otero, B. (2012). Formación continua en centros de FP y actividades de innovación en las pymes industriales. *Arbor*, 188, 153-170.
- Lundvall, B. A. (2002). *Innovation, Growth and Social Cohesion: The Danish Model*. Cheltenham UK: Edward Elgar.

- Lundvall, B. A. (2007). National Innovation Systems - Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, 14, 95-119.
- Lundvall, B. A., Rasmussen, P., Lorenz, E. (2008). Education in the Learning Economy: A European Perspective. *Policy Futures in Education*, 6(6), 681-700.
- Malerba, F. (2004). *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analysis of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nelson, R., Rosenberg, N. (1993). Technical Innovation and National Systems. En Nelson, R., (ed.), *National Innovation Systems*. Oxford: Oxford University Press, 3-21.
- Olazarán, M., Gómez, M., (eds.) (2001). *Sistemas regionales de innovación*. Bilbao: Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Olazarán, M., Brunet, I. (2013). *Entorno regional y formación profesional*. Tarragona: Publicaciones URV-Servicio Editorial UPV.
- Pinto, H. (2009). The Diversity of Innovation in the European Union: Mapping Latent Dimensions and Regional Profiles. *European Planning Studies*, 17(2), 303-326.
- Pinto, H., Fernández-Esquinas, M., Uyarra, E. (2015). Universities and Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) as Sources of Knowledge for Innovative Firms in Peripheral Regions. *Regional Studies*, 49(11), 1-19.
- Rupietta, Ch., Backes-Gellner, U. (2015), High quality workplace training and innovation in highly developed countries. Swis Leading House, Working paper n.º 74.
- Rupietta, Ch., Meurer, J., Backes-Gellner, U. (2015). Vocational Education and Innovation Interdependencies SASE Conference 2015, London School of Economics, julio 2-4, 2015 (en línea) <https://sase.confex.com/sase/2015am/webprogram/Paper1259.html>, acceso 25 de julio de 2016.
- Whitley, R. (2007). *Business Systems and Organizational Capabilities - The Institutional Structuring of Competitive Competencies*. Oxford: Oxford University Press.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.), Thousand Oaks, CA: Sage.

NOTAS BIOGRÁFICAS

Ángel Alonso Domínguez, es doctor por la Universidad de Oviedo, experto universitario en Dirección de RR.HH. y licenciado en Sociología por la UNED. Ha trabajado durante más de veinte años en la empresa privada. Actualmente es, además, profesor asociado del Departamento de Sociología de la Universidad de Oviedo y profesor de Centro Asociado en la Facultad Padre Ossó de Oviedo. Ha investigado sobre transiciones laborales en la Red de Excelencia Reconciling Work and Welfare in Europe (RECWOWE) y es miembro del grupo de investigación Promoviendo el Empleo y el Bienestar en Europa (PROMEBI).

Isabel García Espejo es licenciada en Sociología por la Universidad Complutense de Madrid, doctora en Sociología por la Universidad de Oviedo y profesora titular de Sociología desde el año 2000.

Sus intereses de investigación se centran en la transición al empleo, la formación y el mercado de trabajo, la movilidad laboral y la estratificación social. Campos en los que ha publicado diversos trabajos y participado en proyectos de ámbito nacional e internacional.

Desde 2009 ha orientado sus investigaciones hacia la Sociología de la Alimentación. En el campo de las desigualdades sociales destaca su participación en la Red de Excelencia RECWOWE "Reconciling Work and Welfare in Europe".

Rodolfo Gutiérrez es catedrático de Sociología la Universidad de Oviedo. Entre 2002 y 2007 dirigió el servicio de estudios del Consejo Económico y Social de España. Sus investigaciones se centran en temas de sociología económica, migraciones y lengua, desigualdad, pobreza y políticas sociales. Ha sido miembro de la Red de Excelencia Reconciling Work and Welfare in Europe (RECWOWE), donde ha coordinado una investigación sobre empleo y pobreza en Europa, cuyos resultados se han publicado en el libro *Working Poverty in Europe. A Comparative Approach* (Palgrave-Macmillan, 2011). Actualmente dirige el grupo de investigación "Promoviendo el empleo y el bienestar en Europa (PROMEBI): <http://www.unioviedo.es/promebi/>

ANEXO 1. ENTREVISTAS REALIZADAS

Tabla 1. Entrevistas a tutores de FCT en Centros de FP

Cargo	Centro	Años de docencia en FP	Años de tutor/a FCT	Media de alumnos tutorizados	Grado	Otros datos*
Responsable RREE Centro 3	Centro 3	+ de 30	+ de 20	8	FPGS	Necesidad intensificar contactos centro-empresas. Excepcionalmente se hacen cambios curriculares. Parte de los alumnos participan en innovación en empresas.
Responsable RREE Centro 1	Centro 1	30	25	10-12	FPGS	Prácticas desde el primer curso. Pocas sugerencias. Sistema de calidad (encuestas). Participan en la parte de montaje.
Tutor Centro 4	Centro 4	14	4	20	FPGM	¿Prácticas en cursos iniciales? Muchas sugerencias (encuestas) y evaluación en el claustro. Participación indirecta (observación).
Tutor 1 CIFP	Centro 2	28	20	25-30 + Educación a Distancia	FPGM	Ampliar las prácticas. Pocas sugerencias, en encuestas anónimas. Participan cuando adquieren experiencia.
Tutora 2 CIFP	Centro 2	27	10	15-20	FPGM	FCTs bien diseñadas. Aumentar horas de algunos contenidos, sugerencias en encuestas. Participan en innovaciones.
Tutor 3 CIFP	Centro 2	25	17	20	FPGS	Más contacto con las empresas. Sugerencias sobre características alumno (encuesta), charla previa con ellos antes de FCT. En contacto, observan, pero no participan.

*(Opinión FCTs, sugerencias orientación programas, implementación de sugerencias, participación de alumnos en proyectos de innovación en empresas)

Tabla 2. Entrevistas a Instructores de Empresas

Empresas	Cargo	Descripción empresa	Grado de Innovación	N.º centros con los que colaboran	Años instructor/a	Tipo alumnos	Otros datos (carencias FP, cualidades alumnos y participación en innovación)
Empresa 1	Gerente Empresa/Instructor FCT	Instalaciones eléctricas, reparaciones y montaje	Bajo	1	25	FPGS	Planes de estudios no conocen necesidades de empresas. Recuperar cultura del trabajo. Alumnos no participan.
Empresa 2	Directivo empresa/Instructor FCT	Ingeniería, montajes y mantenimiento	Medio	1	10	FPGS	Aprendizaje distinto a teórico. Polivalencia, idiomas, mentalidad. Participan en todo el proceso.
Empresa 3	Instructor FCT	Ingeniería y diseño de equipamiento electrónico	Alto	1	4	FPGS	Formación generalista (normal). Hacerse con la "vida" de las empresas. Participan en prototipado y producción.
Empresa 4	Instructora FCT	Diseño y fabricación de elementos de conexión eléctrica	Medio	2	5	FPGS/FPGM	Formación básica. Compromiso, puntualidad, actitud. Participan en producción.
Empresa 5	Instructor FCT	Fabricación de envases metálicos	Medio	4	10	FPGS/FPGM	Nociones básicas. Actitud positiva, inquietud. Participan a nivel de ejecución.
Empresa 6	Instructor FCT	Diseño y desarrollo de tecnología doméstica	Alto	3	4	FPGS/FPGM	Conocimientos generales sólidos. Comportamiento, formación como personas. Participan en ejecución.
Empresa 7	Instructor FCT	Fabricación de aparatos de presión y autoclaves	Medio	1	20	FPGM/FPGS	Trabajos distintos a escuela. Responsabilidad, inquietud, capacidades personales. Participan en producción.
Empresa 8	Instructor FCT	Fabricación de bienes de equipo	Alto	3	20	FPGS/FPGM	Carecen de horas de taller. Buena formación teórica. Participan en utilajes y taller.

Tabla 3. Entrevistas a directivos empresas innovación

Empresas	Cargo	Descripción empresa	Grado de Innovación	Tipo de innovación	Características empresas innovadoras	Cualidades alumnos para innovación	Otros datos (innovación y entorno regional, relaciones entre agentes)
Empresa 9	Gerente	Consulting industrial	Alto	Tecnológica, de procesos, de sistemas	Conocimiento del mercado, capacidad para detectar problemas	Actitud e inglés	Centros de investigación no sirven y centros tecnológicos tampoco (son competidores de empresas privadas). Falta evaluación de resultados. Alumnos FP tienen buena actitud ante innovación pero les faltan conocimientos.
Empresa 10	Presidente	Ingeniería y gestión de proyectos... (no pyme)	Alto	Tecnológica, de procesos, de sistemas, comercial	Tener una estructura y perder el miedo a salir fuera	Orientación a alta tecnología, a procesos (FP no llega al nivel)	Centros tecnológicos en temas menores (y competencia a empresas). Distancia insalvable entre política y empresas. Escaso apoyo público a la innovación. FP no llega a nivel grandes proyectos innovación.
Empresa 11	Presidente	Fomento de la innovación tecnológica	Desigual grado de Innovación en Asturias	Tecnológica, de gestión, comercial	Estructura (I+D), profesionalidad, hacer lobby	Que se les encomienden tareas para las que están preparados (que no se solapen con ingenieros)	Centros tecnológicos hacen competencia desleal a empresas. Falta inversión pública (complemento) en innovación y apoyo a la internacionalización. No hay coordinación administración-universidad-FP-empresas.

Tabla 4. Entrevistas a egresados

Egresado	Estudios	Año de finalización de estudios	Trabaja	Año de inicio	Carencias formativas, participación en innovaciones, mejoras en FP
Egresado 1	Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas	2002	Sí	2002	Formación centrada en taller. No hay mucho que innovar en este sector. Demasiada enseñanza teórica y poca práctica.
Egresado 2	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados	2011	Sí	2011	Muchas lagunas, formación práctica. Muy limitada, en la oficina técnica, haciendo esquemas eléctricos. Enfocar mejor algunas asignaturas.
Egresado 3	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados	2012	En prácticas	2012	Buena preparación, sabes lo que vas a encontrar en las empresas. En herramientas, procesos, métodos y gestión del trabajo. Mayor duración de las prácticas.

Tabla 5. Perfiles de empresas

Empresa	Empleo total	Empleo total	Actividad CNAE	Rango de facturación	Exporta
Empresa 1	1990	7	4520 Mantenimiento y reparación de vehículos de motor	250.001 - 750.000 €	No
Empresa 2	1982	28	71.12 Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico 43.21 Instalaciones eléctricas	Entre 6.001.001 y 30.000.000 €	Sí
Empresa 3	2006	5	71.12 Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico	Entre 151.001 y 300.000 €	No
Empresa 4	1976	40	27.90 Fabricación de otro material y equipo eléctrico	Entre 6.001.001 y 30.000.000 €	Sí
Empresa 5	1972	2200	25.92 Fabricación de envases y embalajes metálicos ligeros	Entre 60.001.001 y 500.000.000 €	Sí
Empresa 6	1998	15	71.12 Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico	Entre 601.001 y 1.200.000 €	Sí
Empresa 7	1945	40	25.30 Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de calefacción central	Entre 6.001.001 y 30.000.000 €	Sí