



# RED EUROPEA DE REGIONES QUÍMICAS

## ESTUDIO 1 «Ciencia e Industria Química»

---

### Principado de Asturias



**Diciembre 2005**

---

Realizado para el Instituto de Desarrollo Económico  
del Principado de Asturias, IDEPA, por:

**AIQPA, Asociación de Industrias Químicas  
y de Procesos de Asturias** ([www.aiqpa.com](http://www.aiqpa.com))





El trabajo que aquí se presenta ha sido realizado bajo la coordinación de la Asociación de Industrias Químicas y de Proceso de Asturias (AIQPA) para el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA) a partir de la convocatoria realizada y con la financiación correspondiente concedida. La asociación AIQPA a través de este documento manifiesta asimismo su interés por promover la colaboración entre los sectores investigador y productivo y para proveer no sólo una I+D+i más importante y con efectos en la sociedad, sino también para desarrollar un sistema local lo más amplio y eficaz posible.

También queremos expresar el ajuste del trabajo a los intereses de la cooperación entre Asturias y otras Regiones Químicas Europeas englobadas en ECRN, de forma que una parte importante de la información aquí recogida tiene por objeto que sirva para cumplir con la información solicitada de Asturias por parte del coordinador del Programa (Lombardía).

Queremos agradecer la colaboración imprescindible de Alba Bermúdez, Mónica González, Ana María Navas y José Alberto Somocuetto en la realización de encuestas y en etapas de elaboración, y por supuesto de Belén González en las últimas etapas de completar, corregir y ajustar el Trabajo que se presenta.

Oviedo, 15 de noviembre de 2005

AIQPA

José Ramón Fernández (Tesorero)

Mario Díaz (Coordinador)

## ÍNDICE

---

1.	Datos relevantes de la economía asturiana.....	6
2.	Descripción de la industria química asturiana .....	7
3.	Descripción de los sistemas regionales de formación universitaria: la Universidad de Oviedo .....	8
3.1.	Los recursos de formación universitaria en el área química en Asturias .....	9
3.2.	Datos de interés.....	10
3.3.	Análisis.....	11
4.	Descripción de los recursos regionales de I+D+i .....	12
4.1.	Centros públicos de investigación.....	12
4.1.1.	La Universidad de Oviedo .....	12
4.1.2.	Otros centros de investigación y tecnología .....	13
	– OPIS (Organismos públicos de investigación).....	13
	– Centros tecnológicos públicos.....	14
	– Análisis de los centros públicos de I+D .....	15
	– Centros de investigación privados .....	16
5.	La demanda de formación en Asturias .....	17
5.1.	Titulados en Química sobre el total de contrataciones de la Industria Química en Asturias .....	17
5.2.	Áreas funcionales en las que se integran los titulados e incorporaciones en el último año .....	18
5.3.	Formación de los titulados en las empresas.....	18
5.4.	Contratados provenientes de la Universidad de Oviedo .....	19
5.5.	Valoración de la formación inicial de los titulados contratados .....	19
5.6.	Análisis DAFO de la formación del titulado en el sistema.....	19
6.	La oferta de formación en Asturias .....	21
6.1.	La Universidad de Oviedo .....	21
6.1.1.	Cursos de formación de grado disponibles.....	21
6.1.2.	Listado de cursos Master y Doctorado disponibles en la región .....	21
6.1.3.	Proyectos internacionales en los que participa la Universidad de Oviedo.....	23
6.1.4.	Programas de prácticas en empresa.....	23
	– Estudiantes .....	23
	– Titulados .....	24
6.1.5.	Empleabilidad de los graduados de la Universidad de Oviedo .....	24
6.2.	Otros centros de formación .....	27
7.	La demanda de investigación pública y transferencia de tecnología en Asturias.....	28
7.1.	Situación general .....	28
7.2.	Temas de I+D que consideran relevantes las industrias.....	28
7.3.	Análisis de la demanda de servicios tecnológicos por parte de la industria química regional .....	30

8.	La oferta de investigación pública y transferencia de tecnología en Asturias .....	31
8.1.	La Universidad de Oviedo .....	31
8.1.1.	Grupos de investigación en el ámbito químico.....	31
8.1.2.	Organismos de interfase .....	34
8.2.	Instalaciones de investigación para compartir por la Industria y centros de I+D+i .....	37
8.3.	Proyectos de capital riesgo participados por actores públicos y privados .....	38
8.4.	Parques Tecnológicos en el Principado de Asturias .....	38
	– Parque Tecnológico de Asturias (Llanera).....	38
	– Parque Científico y Tecnológico (Gijón) .....	39
8.5.	Tratamiento de la Propiedad intelectual.....	39
8.6.	Política regional de Investigación.....	40
9.	Ejemplos de Buenas Prácticas en materia de formación.....	41
10.	Ejemplos de Buenas Prácticas en materia de transferencia de tecnología .....	45
11.	Bibliografía .....	49
12.	Anexos .....	51
12.1.	Anexo I: Método de trabajo .....	52
12.2.	Anexo II: Listado de empresas y personas consultadas .....	53
12.3.	Anexo III: Relación de asignaturas de las titulaciones de química, ingeniería química y bioquímica.....	57
12.4.	Anexo IV: Tabla de cursos master y de especialización impartidos por instituciones fuera de la universidad .....	63
12.5.	Anexo V: Plantilla de encuestas.....	64

## 1. DATOS RELEVANTES DE LA ECONOMÍA ASTURIANA

El Principado de Asturias está situado en el norte de España con una superficie de 10.603 km<sup>2</sup>. Tiene una población, a 1 de enero de 2004, de 1.073.760 personas. Aproximadamente el 80 % de esta población se concentra en el área central, en la que se encuentran las tres ciudades más importantes de la región. Desde la década de los 80, la región experimenta un proceso ligero pero continuado de pérdida de población.

La población activa en Asturias, a fecha de mayo de 2005, era de 448.800 personas, lo que representa, a mayo de 2005, una tasa de actividad del 47,9 % y una tasa de paro del 11,4 %. El PIB del Principado de Asturias ha experimentado un crecimiento entre 1995 y 2003 del 2,2%, algo inferior al crecimiento medio del conjunto de España (3,3 %).

Respecto a la Unión Europea, el Principado de Asturias ocupaba el puesto número 173 de las 215 regiones europeas NUTS en términos de PIB por habitante. El impacto del Principado de Asturias en la economía de la Unión Europea de los 15 (EU15) está en torno al 0,2 % y alrededor del 2,5 % respecto a la economía española.

La contribución de los distintos sectores productivos al VAB del Principado de Asturias en 2003 fue de 64,4 % en el sector servicios, del 33,4 % en el de industria, energía y construcción y del 2,2 % en el de agricultura, pesca y ganadería.

En Asturias existen 68.175 empresas activas, lo que representa un 2,2 % de los más de 3 millones de empresas activas en España.

Nº empresas Principado Asturias	68.175
Nº empresas / 1000 habitantes	63
Nº empresas España	3.064.129
Peso tejido industrial respecto España	2,2 %

Fuente: INE. DIRCE, Padrón Municipal de habitantes (1 enero 2005) y EPA (2004).

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA QUÍMICA ASTURIANA

---

Según el Directorio Central de Empresas (DIRCE) del Instituto Nacional de Estadística (INE), el número de empresas químicas en España, a 1 de enero de 2001, era de 4.684.

Aproximadamente el 48 % de la producción química está concentrada en Cataluña. El sector químico aporta el 10 % del PIB en España y mantiene del orden de 500.000 puestos de trabajo directos.

A 1 de enero de 2001, el 1,3 % de las empresas químicas españolas (62 empresas) se encontraban ubicadas en el Principado de Asturias. Además de estas empresas del CNAE 24 existen otro buen número de empresas con importante componente química que son también analizadas en este trabajo.

Estas 62 empresas químicas asturianas facturaron en el año 2000, 475 millones de euros y emplearon (mano de obra directa) a 1.779 personas. Este valor representa el 1,3 % del empleo en la industria química en España.

Las principales actividades del sector químico en Asturias son: carboquímica, productos farmacéuticos, fertilizantes, y fibras sintéticas.

Según datos del Instituto de Comercio Exterior (ICEX) la exportación de productos químicos generó, en el año 2001, un 8,6 % de ingresos en la balanza comercial asturiana.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE FORMACIÓN UNIVERSITARIA: LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO.

Actualmente el sistema educativo español estructura las enseñanzas no universitarias en Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria obligatoria (ESO) y Educación Secundaria Postobligatoria. La Educación Secundaria Postobligatoria incluye el Bachillerato, los ciclos formativos de Grado Medio y de Grado Superior y las enseñanzas de régimen especial como las artes plásticas y el diseño.

**Tabla 3.1.** Datos de matriculación en el curso 2003-2004 en los diferentes niveles educativos de la región.

Enseñanza	Nº alumnos	%
E. infantil	20.466	12,5
E. primaria	43.137	26,3
ESO	36.687	22,4
Bachillerato y F. profesional	29.658	18,1
E. especial	499	0,3
E. universitaria	33.343	20,4

Fuente: datos y cifras de la economía asturiana 2003, SADEI.

La Universidad del Principado de Asturias fue inaugurada el 21 de septiembre de 1608 en Oviedo. Los primeros estudios que se iniciaron con la Facultad menor de Artes y las tres mayores de Cánones, Leyes y Teología se han ido ampliando hasta conseguir hoy día una Universidad que llegó a alcanzar más de cuarenta mil estudiantes y dos mil profesores, con una plantilla de personal de casi mil personas, organizándose 35 departamentos, 26 centros y 57 titulaciones (Tabla 3.2).

La diversificación de los estudios, la propia historia universitaria y regional, y el aumento de la población estudiantil han tenido como consecuencia la creación de campus descentralizados de la ciudad de Oviedo: en Gijón, campus de Viesques, y en Mieres. Existe asimismo una oferta cultural en una docena de otras localidades asturianas y especialmente en Avilés.

El nivel de matriculación, por niveles educativos, en el curso académico 2003-2004 se indica en la tabla 3.2.



**Tabla 3.2.** Titulaciones ofertadas por la Universidad de Oviedo y año de fundación.

<b>Facultades:</b>
Derecho (1608), Química (1848), Filología (1892), Geología (1958), Biología (1961), Geografía e Historia (1965), Medicina (1968), Ciencias Económicas y Empresariales (1974), Ciencias de la Educación (1976), Ciencias (1990), Psicología (1991), Filosofía (1993).
<b>Escuelas Técnicas:</b>
Ingenieros de Minas (1959), Ingenieros Industriales, Ingenieros Informáticos e Ingenieros de Telecomunicación (1978, 1990 y 2000), Marina Civil (1979).
<b>Escuelas Universitarias:</b>
Maestros de Educación (1848), Ingeniería Técnica Minera (1855), Ciencias Empresariales de Gijón (1866), Ingeniería Técnica Industrial (1887), Ciencias Empresariales de Oviedo (1913), Enfermería y Fisioterapia (1977 y 1990), Informática (1982), Trabajo Social (1884), Relaciones Laborales (1988), Turismo (1997).
<b>Escuelas Profesionales:</b>
Estomatología (1978).

Fuente: www.uniovi.es , 2005.

### 3.1. Los recursos de formación universitaria en el área química en Asturias.

La formación con impacto en el sector químico que oferta la Universidad de Oviedo es diversa, aquí consideramos incluir como tema de estudio para este trabajo las titulaciones de química, ingeniería química, ingeniero técnico industrial rama químico industrial y bioquímica.

La titulación de licenciado en química es una de las más antiguas y data de 1848. A lo largo de las 3 últimas décadas ha sido organizada en 3 planes de estudio diferentes. Esta titulación es impartida por 115 profesores universitarios, principalmente de los departamentos de Química Física y Analítica y Química Orgánica e Inorgánica, y contempla la oferta de asignaturas que se recoge en el anexo III.

La titulación en ingeniería química fue creada en 1994 y es impartida por 71 profesores universitarios, principalmente del departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, completándose la docencia principalmente con profesorado de la Facultad de Químicas y de la Escuela Superior de Ingenieros industriales. La oferta de asignaturas de esta titulación se recoge en el anexo III.

La titulación de ingeniero técnico industrial rama química industrial puede considerarse una transformación de una titulación de primer ciclo integrada en la Universidad de Oviedo desde 1972, la cual se ha estructurado desde entonces en 2 planes de estudio, siendo la conformación actual del año 2000. La oferta de asignaturas de esta titulación se recoge en el anexo III.

La titulación de bioquímica fue creada en el año 1996 como una titulación de segundo ciclo y es impartida, principalmente, por profesorado del departamento de Bioquímica de Biología Molecular de la Universidad de Oviedo y contempla la oferta de asignaturas que se recoge en el anexo III.

Todas estas titulaciones deben reformar sus planes de estudios para adaptarse a la conformación de un espacio común europeo de formación universitaria (Declaración de Bolonia) y de acuerdo con las regulaciones que se están estableciendo en estos momentos.

### 3.2. Datos de interés.

**Tabla 3.3.** Estadística por cursos de alumnos de nuevo ingreso y titulados en el área de química de la Universidad de Oviedo.

Alumnos matriculados de nuevo ingreso en 1º								
Curso	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05
Ldo. en Química	209	202	132	124	146	108	86	69
Ldo. en Bioquímica	30	27	39	29	33	22	32	26
Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial)	-	-	-	80	72	57	64	60
Ingeniero Químico	74	66	79	76	71	73	53	57

Egresados			
Curso	2002/03	2003/04	2004/05
Ldo. en Química	143	104	116
Ldo. en Bioquímica	20	16	16
Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial)	23	26	29
Ingeniero Químico	72	61	28

<sup>1</sup> Datos extraídos de la aplicación informática Gauss de la Universidad de Oviedo.

<sup>2</sup> No están cerradas las actas de la convocatoria de septiembre. Datos no definitivos.

**Tabla 3.4.** Procedencia de los estudiantes de la Universidad de Oviedo en las titulaciones de grado del área química (%).

	Asturias	Fuera de Asturias
Licenciado Químico	95.5	4.5
Bioquímico	94.7	5.3
Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial)	97.2	2.8
Ingeniero Químico	92.6	7.4

Fuente: Empleabilidad de los titulados de la Universidad de Oviedo. Consejería de Economía y Administración pública del gobierno del Principado de Asturias, 2005.

### 3.3. Análisis.

Como se observa en la tabla 3.3, hay una clara tendencia a la disminución de alumnos nuevos en los cursos de grado relacionados con la química. En el caso de la licenciatura, este descenso es mucho más acusado que en el caso de la ingeniería. En los últimos siete años el número de alumnos nuevos en la licenciatura ha descendido más de un 70%, siendo este descenso del 20% en ingeniería. Por otro lado, se mantiene una ligera tendencia al alza en el número de estudiantes de ingeniería técnica.

Queremos recoger asimismo alguna de las debilidades y fortalezas que más se han indicado por los encuestados, y que se recogen en la Tabla 3.5, dejando a un lado las indicaciones que se señalaron y que tenían un carácter demasiado específico, correspondiente a opiniones de campos muy limitados. Se ha señalado como fortaleza la formación teórica y como debilidades la escasez en la resolución ó enfoque de problemas prácticos.

**Tabla 3.5.** Debilidades y fortalezas de los titulados en áreas químicas .

<b>FORTALEZAS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Considerable interés</li> <li>2. Capacidad de trabajo</li> <li>3. Buenos conocimientos teóricos</li> <li>4. Buen manejo de las técnicas de laboratorio</li> </ol>
<b>DEBILIDADES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de iniciativa y madurez personal</li> <li>2. Falta de habilidades profesionales</li> <li>3. Poca capacidad de análisis crítico</li> </ol>

## 4. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS REGIONALES DE I+D+i.

### 4.1. Centros públicos de investigación.

#### 4.1.1. La Universidad de Oviedo.

La Universidad de Oviedo ocupa un lugar relevante en el ámbito de la investigación, regional y nacional, como se observa en los resultados obtenidos en las convocatorias de proyectos de investigación competitivos, en el número de actuaciones de transferencia de tecnología con los sectores empresarial e institucional y en la participación en los Programas Ramón y Cajal y Juan de la Cierva, en consonancia con el esfuerzo continuado para dotar a la comunidad universitaria de investigadores con una sólida formación y preparación. Al mismo tiempo, la participación de investigadores en los Programas Marco de la Unión Europea empieza a dar frutos mostrando la vocación y capacidad de los diferentes grupos de investigación por concurrir en estos programas para incrementar la proyección internacional de su actividad, para obtener una indiscutible señal de calidad y para facilitar el acceso a fuentes de financiación complementarias.

**Tabla 4.1.** Departamentos de la Universidad de Oviedo que se han considerado más directamente relacionados con áreas químicas .

DEPARTAMENTO	Nº DE PROFESORES	Nº DE BECARIOS	PRESUPUESTO (€)
QUÍMICA FÍSICA Y ANALÍTICA	55	30	88.299
QUÍMICA INORGÁNICA Y ORGÁNICA	50	70	78.981
BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	26	25	61.779
INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE	26	35	55.889

Una parte de la actividad investigadora de la Universidad de Oviedo se expone también a través de Institutos Universitarios, que asocian a grupos de investigación de distintos Departamentos y distintas Facultades. Los Institutos Universitarios de la Universidad de Oviedo funcionando con relevancia en el área de química son los siguientes: Instituto Universitario de Tecnología Industrial de Asturias e Instituto de Química Organometálica “Enrique Moles”.

#### 4.1.2. Otros centros de investigación y tecnología.

- **Organismos Públicos de Investigación (OPIS).**

Incluimos en este apartado tres OPIS basados en Asturias, dos de ellos son centros del CSIC y el tercero dependiente del Principado. Se indican datos remitidos por estos organismos (septiembre 2005).

**Tabla 4.2.** OPIS: Competencias, personal y presupuestos.

<b>INCAR, Instituto Nacional del Carbón</b>		
<b>Competencias:</b> Instituto del Carbón, fundado en 1947 y perteneciente al CSIC, ha orientado su actividad científica al estudio de carbones nacionales y de importación, a los procesos de conversión –combustión para producción de energía eléctrica y coquización para la obtención de coque siderúrgico- con el fin de contribuir a un uso más limpio y eficaz del carbón y sus derivados. El INCAR desarrolla también una importante actividad en el campo de nuevos materiales carbonosos.		
<b>Personal:</b>	Total: 108	Becarios: 19
<b>Presupuesto:</b> Aproximadamente 1.100.000 €		
<b>IPLA, Instituto de Productos Lácteos de Asturias</b>		
<b>Competencias:</b> El Instituto de Productos Lácteos de Asturias pertenece al Área de Ciencia y Tecnología de Alimentos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Fue inaugurado en abril de 1990 y está configurado como un Instituto con Patronato. Está ubicado en la finca experimental que el Principado de Asturias tiene en Villaviciosa. Además de las labores propias de investigación posee un laboratorio de Análisis al Exterior para el sector lácteo.		
<b>Personal:</b>	Total: 42	Becarios: 6
<b>Presupuesto:</b> Aproximadamente 2.100.000 €		
<b>SERIDA, Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario</b>		
<b>Competencias:</b> El Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Asturias (SERIDA) es una entidad pública del Principado de Asturias con personalidad jurídica propia, adscrita a la Consejería de Medio Rural y Pesca a través de la Dirección General de Agroalimentación, con la finalidad de contribuir a la modernización y mejora de las capacidades del sector agroalimentario regional mediante el impulso y ejecución de la investigación y el desarrollo tecnológico agroalimentario, a fin de conseguir una mejora de la productividad, la diversificación en el sector y la elevación de las rentas de los activos primarios.		
<b>Personal:</b>	Total: 168	Becarios: 10-12
<b>Presupuesto:</b> Aproximadamente 7.000.000 €		

- **Centros tecnológicos públicos.**

**Tabla 4.3.** Otros centros de investigación: Competencias, personal y presupuestos.

<b>Fundación ITMA</b>	
<b>ITMA, Centro Tecnológico de Materiales No Metálicos</b>	
<p><b>Competencias:</b> Creado en el año 1990. ITMA participa en proyectos de I+DT en las áreas de refractarios, plásticos, industria química, materiales compuestos, industria extractiva y otros materiales no metálicos. También ofrece servicios de metrología, consultoría, formación y vigilancia tecnológica en las áreas anteriores.</p>	
<b>CEAMET, Centro Tecnológico del Acero y Materiales Metálicos</b>	
<p><b>Competencias:</b> Inaugurado en abril de 2005 se centra en la realización de proyectos de I+D+i, ensayos y asistencia técnica, formación y difusión especializada y servicios de apoyo a la competitividad empresarial. Las líneas de actuación se enfocarán a las tecnologías del acero, fundiciones, materiales metálicos y aleaciones de primera transformación, tecnologías de superficie, corrosión, soldadura y tecnologías de unión, simulación numérica y cálculo, tratamientos técnicos y tecnologías ambientales.</p>	
<b>Personal:</b>	Total: 76 <span style="float: right;">Becarios: 1</span>
<b>Presupuesto:</b> Aproximadamente 3.622.000 €	

<b>PRODINTEC, Centro Tecnológico para el Diseño y la Producción Industrial de Asturias</b>	
<p><b>Competencias:</b> Inaugurado en el año 2005, tiene como competencia potenciar la competitividad de las empresas industriales asturianas aplicando avances tecnológicos tanto a sus productos como a sus procesos de fabricación.</p>	
<b>Personal:</b>	Total: 14 <span style="float: right;">Becarios: 2</span>
<b>Presupuesto:</b> No disponible	

### Fundación CTIC, Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación

**Competencias:** Inaugurado en 2003. El objetivo fundacional de Fundación CTIC es promover y estimular actividades relacionadas con el desarrollo de la Sociedad de la Información y Tecnologías de la Información orientadas al desarrollo regional. Para alcanzar este objetivo, la Fundación CTIC tiene entre sus funciones las de realizar actividades de difusión, promoción, dinamización, formación, diseño de estrategias, gestión y desarrollo de proyectos tecnológicos, transferencia tecnológica, así como actividades de investigación.

**Personal:** No disponible

**Presupuesto:** No disponible

- **Análisis de los centros públicos de I+D.**

Se recogen a continuación opiniones mayoritarias en relación con los centros públicos de investigación y tecnología. Las fortalezas y debilidades están muy influidas por la trayectoria y carácter reciente de algunos de los centros, valorándose las infraestructuras disponibles.

#### **Fortalezas:**

1. Especialización y formación en las líneas de trabajo correspondientes.
2. Alta disponibilidad y confidencialidad.
3. Disponibilidad de tecnología puntera en la instrumentación necesaria para realizar los trabajos.
4. Capacidad de evolucionar con la sociedad.
5. Agilidad en la ejecución de proyectos.
6. Capacidad para la resolución de problemas puntuales.

#### **Debilidades:**

1. Falta de cultura en la región en los proyectos de I+D+i y falta de conocimiento en el sector privado de lo que se realiza en las entidades publicas.
2. Falta de confianza del sector privado en el publico.
3. Mejorar el paso del conocimiento a la aplicación.

### **Oportunidades:**

1. Después de que se ha realizado una fuerte inversión en crear infraestructuras, se realiza una importante I+D+i.
2. La renovación de los altos mandos en el sector privado conlleva un cambio en lo referente a la cultura empresarial la cual favorece los proyectos de I+D+i.

### **Amenazas:**

1. Los nuevos servicios de información permiten que el sector privado se pueda poner en contacto con centros de investigación fuera de la región, pudiendo realizar con estos colaboraciones tan fluidas como con los centros ubicados en Asturias.
2. Asimismo puede también emigrar el personal técnico a regiones donde la cultura I+D está más desarrollada.

- **Centros de investigación privados.**

Algunas empresas privadas también disponen de centros propios de investigación en la región, algunas de ellas de un nivel nacional e internacional. En particular mencionar tres muy importantes: Saint Gobain, que dispone en sus instalaciones de Avilés del CIDA (Centro de Investigación y Desarrollo Aplicado), Arcelor, que posee su centro de Desarrollo Tecnológico, y el centro de investigación que Ence tiene en sus instalaciones de Navia.

Evidentemente, hay también un gran número de empresas que contratan proyectos con los centros de investigación anteriormente presentados y principalmente con la Universidad.



## 5. LA DEMANDA DE FORMACIÓN EN ASTURIAS.

Con el fin de estudiar la demanda de formación de los titulados en materia química, así como la posterior demanda de investigación y transferencia de tecnología, se han consultado a las empresas del sector químico de la región. Se han visitado un total de 56 empresas de la región, de las que un 40 % aproximadamente pertenecen al sector químico propiamente dicho, repartiéndose el resto entre diferentes sectores relacionados con la química. De las empresas consultadas, la gran mayoría son pymes, existiendo únicamente un 17 % de grandes empresas y más de la mitad de estas empresas tienen un volumen de facturación que oscila entre 1 y 10 millones de euros anuales. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de forma detallada.

**Tabla 5.1.** Relación de empresas consultadas para el estudio por código CNAE y datos de interés.

CNAE	% EMPRESAS	NUMERO DE TRABAJADORES	% EMPRESAS
13	2,13	1 -- 10	10,64
15	17,02	11 -- 30	21,28
21	2,13	31 -- 50	8,51
23	4,26	51 -- 75	10,54
24	40,43	76 -- 100	4,26
26	14,89	101 -- 250	27,66
27	8,51	> 250	17,02
35	2,13		
37	2,13		
40	2,13		
41	4,26		

PYME	% EMPRESAS	FACTURACION (millones de euros)	% EMPRESAS
SI	82,98	<1	2,78
NO	17,02	1 -- 10	55,56
		11 -- 50	22,22
		51 -- 250	19,44
		> 250	0

### 5.1. Titulados en Química sobre el total de contrataciones de la Industria Química en Asturias.

La tabla que a continuación se adjunta nos da información sobre el porcentaje de licenciados en Química, Bioquímicos, Biólogos e Ingenieros Químicos que trabajan actualmente en las empresas objeto de estudio en nuestra región:

**Tabla 5.2.** Porcentaje de titulados en química empleados en las empresas consultadas de la región.

Titulados área química / total trabajadores (%)	0 -- 5	6 -- 15	16 -- 25	> 25
Nº empresas (%)	66,1	28,6	1,8	3,6

## 5.2. Áreas funcionales en las que se integran los titulados e incorporaciones en el último año.

Las áreas en las que mayoritariamente desarrollan su trabajo estos titulados son: Calidad, Medio Ambiente, Producción y Laboratorios.

En la tabla 5.3. se muestran los resultados de forma detallada, reseñando las incorporaciones del último año.

**Tabla 5.3.** Porcentaje de titulados en materia de química empleados en las diferentes áreas empresariales. Porcentaje de incorporados el último año.

AREA	Calidad	Medio Ambiente	Producción	Laboratorio	Investigación	Otros
% Titulados	16	8	15	22	10	29

## 5.3. Formación de los titulados en las empresas.

Las empresas comentan que suelen dar formación de manera continua y específica de cada puesto a los titulados contratados. Anteriormente a la contratación, se les exige de forma destacada el dominio de idiomas, fundamentalmente inglés. Se valora de forma muy positiva, pero no excluyente, la experiencia en el sector de la empresa. Sólo una minoría de las empresas consultadas (30%) considera la experiencia como algo fundamental a la hora de formar parte de ellas.

Respecto al nivel de la titulación superior, se ha obtenido en la encuesta que sólo una minoría de estos titulados poseen Master, y otra minoría de ellos son doctores. La siguiente tabla resume lo expuesto:

FORMACIÓN	Licenciados	Master	Doctores
% TITULADOS	74,30	12,85	12,85

#### 5.4. Contratados provenientes de la Universidad de Oviedo.

En la encuesta realizada se ha obtenido que una gran mayoría de los titulados proceden de la Universidad de Oviedo. Los resultados se muestran a continuación.

PROCEDENCIA	Universidad de Oviedo	Otras
% TITULADOS	92,4	7,6

#### 5.5. Valoración de la formación inicial de los titulados contratados.

Resulta importante exponer el resultado obtenido de la valoración que las empresas hacen de los conocimientos y habilidades con que llegan los titulados a la empresa. Los resultados se muestran en forma de porcentaje en la tabla siguiente:

**Tabla 5.4.** Valoración por las empresas de la formación previa de los titulados .

	Muy buena	Buena	Regular
- <u>Conocimientos teóricos:</u>	58,2	39,5	2,3
- <u>Conocimientos prácticos:</u>	13,9	41,9	44,2
- <u>Habilidades profesionales:</u>	25,6	55,8	18,6
- <u>Conocimientos de la empresa:</u>	11,6	23,3	65,1

En estos datos numéricos se puede apreciar (1) el elevado porcentaje de empresas que valoran de forma muy positiva los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica y (2) el escaso conocimiento del mundo empresarial.

#### 5.6. Análisis DAFO de la formación del titulado en el sistema.

Las personas entrevistadas en las diferentes empresas han destacado como principales fortalezas y debilidades (DAFO) de los titulados contratados en el sistema asturiano las características siguientes:

### **Debilidades:**

1. No están incluidos en los programas académicos temas tan importantes como la informática y los idiomas.
2. Conocimientos demasiado científicos y poco aplicables.
3. Ausencia de formación en Técnicas de Comunicación, temas burocráticos ó relación con la Administración.
4. No se contemplan campos tan importantes y aplicables al mundo de la Industria como Calidad, Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.
5. Ausencia de titulaciones más específicas para algunos sectores (se han señalado el Refractario, Energético, etc.).

### **Amenazas:**

1. Titulados procedentes de otros centros universitarios que pudieran tener mayor formación práctica y conocimientos más aplicables en la empresa.
2. Colaboraciones con centros externos a la Universidad de Oviedo.

### **Fortalezas:**

1. Proporciona un gran número de titulados al año.
2. Gran variedad de carreras universitarias.
3. Personal capacitado y cualificado.
4. Adaptabilidad, versatilidad, entusiasmo e ilusión.
5. Capacidad de trabajo en equipo.
6. Conocimientos teóricos elevados.

### **Oportunidades:**

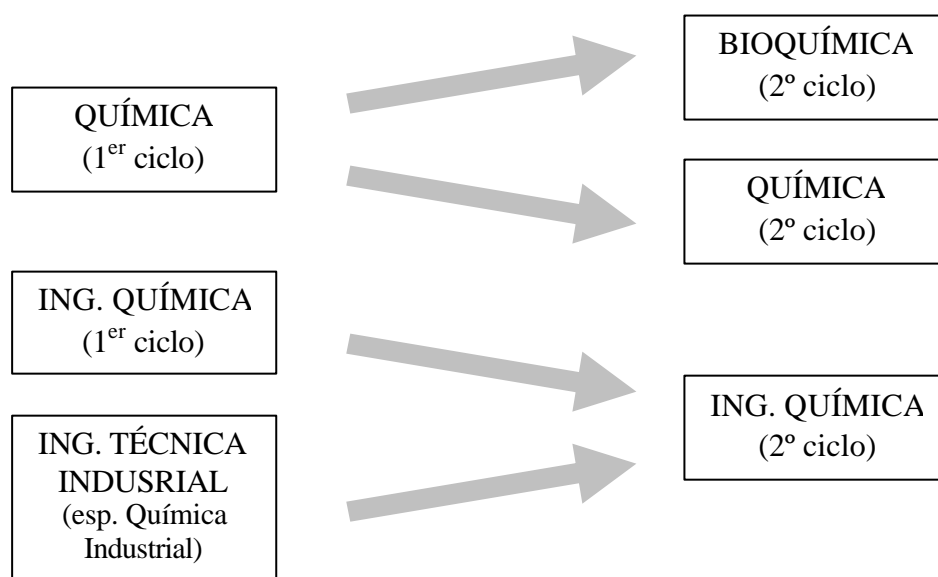
1. Cursos por parte de la Universidad en los que puedan colaborar las empresas.
2. Unificación de la formación universitaria a nivel europeo.

## 6. LA OFERTA DE FORMACIÓN EN ASTURIAS.

### 6.1. La Universidad de Oviedo.

#### 6.1.1. Cursos de formación de grado disponibles.

La oferta formativa actual con base en conocimientos químicos se resume en 4 titulaciones de grado: dos de ciclo superior (Química e Ingeniería Química), una de primer ciclo (Ingeniería Técnica Industrial, rama Química Industrial, ITIRQI) y otra de segundo ciclo (Bioquímica):



La estructuración de estas titulaciones de grado en ciclos permite el acceso directo entre ellas. De este modo, la titulación de ingeniero técnico permite acceder al segundo ciclo de ingeniero químico, mientras que desde el primer ciclo de licenciado en químicas se accede a la licenciatura de segundo ciclo de bioquímica. Existen otras posibilidades de acceso que requieren complementos docentes.

#### 6.1.2. Listado de cursos Master y Doctorado disponibles en la región.

La oferta de cursos de Postgrado, esencialmente establecida por la Universidad de Oviedo, es escasa en lo que respecta a cursos Master (Tabla 6.1) y amplia en lo que se refiere a los programas de doctorado (Tabla 6.2). Se ha querido en este caso señalar la oferta en forma más amplia que la realizada con los cursos de Grado.

**Tabla 6.1.** Relación de master y cursos de la Universidad de Oviedo bienio 2004-2006.

Master	Cursos de experto
1. Master universitario en administración y dirección de empresas, MBA.	1. Experto universitario en evaluación de impacto ambiental.
2. Master universitario en dirección de empresas, MBA ejecutivo.	2. Experto universitario en gestión de sistemas de calidad.
3. Master universitario en sistemas integrados de gestión de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.	
4. Master en biotecnología alimentaria.	

**Tabla 6.2.** Relación de programas doctorales de la Universidad de Oviedo bienio 2004-2006 estructurado por departamentos (M.C. = Mención de Calidad del M<sup>º</sup> de Educación y Ciencia).

<b>CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERIA METALURGICA</b>
-Ciencia y tecnología de materiales
<b>ENERGIA</b>
-Fluidos, turbo máquinas, y potencia fluida (interuniversitario)
-Tecnología, diversificación, calidad y ahorro energético
<b>INGENIERIA QUIMICA Y TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE</b>
-Ingeniería de procesos y ambiental (M.C.)
<b>INST. UNIV. DE Q<sup>a</sup>. ORG. ENRIQUE MOLES</b>
-Química orgánica y organometálica (M.C.)
<b>QUIMICA FISICA Y ANALITICA</b>
-Análisis químico, bioquímico y estructural avanzados (M.C.)
-Electroquímica. Ciencia y tecnología (interuniversitario) (M.C.)
-Química teórica y computacional (interuniversitario) (M.C.)
Este Programa de Doctorado se transformará en el Master Europeo "Theoretical Chemistry and Computational Modelling" en el momento que la nueva legislación de estudios entre en vigor.
<b>QUIMICA ORGANICA E INORGANICA</b>
-Química organometálica (M.C.)

### 6.1.3. Proyectos internacionales en los que participa la Universidad de Oviedo.

Existe una colaboración con otras universidades españolas enmarcadas en el programa Séneca, al mismo tiempo, los programas europeos en los que se participa son:

1. Sócrates.
2. Erasmus.
3. Erasmus Mundus.
4. Leonardo da Vinci.

Se participa asimismo en otros programas internacionales:

1. Alfa (América Latina Formación Académica).
2. Cooperación entre la Unión Europea y Estados Unidos en la enseñanza superior y enseñanza y formación profesionales.
3. Cooperación entre la Unión Europea y Canadá para la enseñanza superior y formación profesional.

**Tabla 6.3.** Estudiantes de la universidad de Oviedo que han disfrutado de una beca Erasmus (%).

	% de Estudiantes
Licenciado Químico	10,8
Bioquímico	16,7
Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial)	4,8
Ingeniero Químico	28,6

Fuente: Empleabilidad de los titulados de la Universidad de Oviedo. Consejería de Economía y Administración Pública del Gobierno del Principado de Asturias, 2005.

### 6.1.4. Programas de prácticas en empresa.

- **Estudiantes.**

Las titulaciones de Licenciado Químico e Ingeniero Químico no presentan en sus planes de estudio ningún tipo de programa de prácticas en empresa. Sin embargo, como fruto de las relaciones personales, y en ocasiones, relaciones de investigación entre los profesores y la empresa, se ofertan anualmente del orden de unas 65-70 prácticas para

alumnos de último cursos. Puesto que no hay ningún tipo de convenio, se trata de una relación bilateral empresa-estudiante: la empresa se beneficia del conocimiento de los futuros titulados y el estudiante adquiere experiencia laboral. En ocasiones y siempre a iniciativa de la empresa, los estudiantes pueden recibir una gratificación monetaria.

En relación a la titulación de Ingeniero Técnico Industrial rama Química Industrial, sí existe un convenio universidad-empresa. Los alumnos de último curso matriculados únicamente de 2 asignaturas y el proyecto fin de carrera pueden solicitar prácticas en empresa. La duración de dichas prácticas varía de 3 a 9 meses, convalidándose por créditos de libre configuración. Se trata de una relación bilateral empresa-alumno y, según datos de la secretaría de la escuela técnica, se tramitan entre 50-80 periodos en prácticas cada año. Las empresas que demandan estudiantes van desde pequeñas y medianas empresas (PYMES) a grandes y consolidadas empresas de la región. En ocasiones, y siempre a iniciativa de la empresa, los estudiantes pueden recibir una gratificación monetaria.

- **Titulados.**

En lo referente a prácticas en empresa para los titulados en el área de la química, existen dos fuentes que actúan de intermediarios para facilitar la incorporación de recién titulados al mundo laboral: la Agencia de Colocación de la Universidad de Oviedo, UNIVERSIT, que gestiona más de 300 becas en todos los ámbitos, y el Colegio de Químicos de Asturias y León, que tramita anualmente 50 contratos en prácticas con empresas principalmente de la región.

#### **6.1.5. Empleabilidad de los graduados de la Universidad de Oviedo.**

Sólo a efectos ilustrativos, según los datos obtenidos de las encuestas realizadas a los departamentos de la Universidad de Oviedo y decanatos, se estima el tiempo medio de empleabilidad de un puesto acorde a la titulación en 4 / 5 años para los Licenciados e Ingenieros Químicos, siendo este periodo menor para los Ingenieros Técnicos.

Según el libro blanco del titulado de grado en Química (2003), las principales categorías ocupacionales ofertadas para Químicos son informática, electricidad y electrónica, vidrio y cerámica, sanidad, servicios, investigación, alimentación, hospitalario, industrial y química.



Según los datos de la Consejería de Economía y Administración Pública del Gobierno del Principado de Asturias (2005), se señalan en la tabla 6.4 los resultados obtenidos de ocupación para las cuatro titulaciones señaladas según sexos.

**Tabla 6.4.** Empleabilidad de los titulados en el área de química de la Universidad de Oviedo y especificación según género (%).

	TOTAL		VARONES		MUJERES	
	Ocupados	Desocupados	Ocupados	Desocupados	Ocupados	Desocupados
Licenciado Químico	64,9	35,1	58,3	41,6	69,8	30,2
Bioquímico	78,9	21,1	100,0	0,0	63,6	36,4
Ingeniero Químico	78,6	21,4	80,0	20,0	77,8	22,2
Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial)	78,0	22,0	81,1	18,9	75,0	25,0

De la misma fuente se pueden extraer datos de residencia de los titulados de la Universidad de Oviedo, los cuales se señalan en la tabla 6.6, así como datos de localización de la empresa que ofrece el primer empleo, resultados mostrados en la tabla 6.7.

**Tabla 6.5.** Residencia actual de los titulados ocupados en el área de químicas por la Universidad de Oviedo (%).

	Asturias	Resto de España	Extranjero
Licenciado Químico	72	17	11
Bioquímico	53	33	13
Ingeniero Químico	41	36	23
<i>Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial)</i>	76	21	3

Fuente: Empleabilidad de los titulados de la Universidad de Oviedo. Consejería de Economía y Administración Pública del Gobierno del Principado de Asturias, 2005.

**Tabla 6.6.** Localización de la empresa que ofrece el primer empleo (%).

	Asturias	Resto de España	Extranjero	Nunca
Licenciado Químico	47,4	21,1	10,5	21,0
Bioquímico	79,6	18,4	0,0	2,0
Ingeniero Químico	64,6	8,9	3,8	22,8
Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial)	77,3	15,3	2,7	4,7

Fuente: Empleabilidad de los titulados de la Universidad de Oviedo. Consejería de Economía y Administración Pública del Gobierno del Principado de Asturias, 2005.

Se indican asimismo los resultados de dicho estudio sobre el tipo de contrato de los titulados en la región (tabla 6.8), así como sobre el periodo de búsqueda del primer empleo (tabla 6.9).

**Tabla 6.7.** Tipo de contrato de los titulados ocupados en la región (%).

	Fijo	Temporal	Prácticas	Becarios y otros
Licenciado Químico	29	49	10	12
Bioquímico	27	47	0	27
Ingeniero Químico	43	38	10	10
Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial)	35	41	23	2

Fuente: Empleabilidad de los titulados de la Universidad de Oviedo. Consejería de Economía y Administración Pública del Gobierno del Principado de Asturias, 2005.

**Tabla 6.8.** Duración de la búsqueda del primer empleo por intervalo de meses de los titulados en el área química en Asturias (%).

	0 meses	0-3 meses	3-6 meses	6-12 meses	12-24 meses	24-36 meses	Nunca
Licenciado Químico	2,7	10,9	12,8	20,0	19,1	7,1	18,0
Bioquímico	14,4	0	21,1	21,1	21,1	0	20,0
Ingeniero Químico	7,1	14,3	21,4	25,0	10,7	7,1	7,1
Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial)	2,9	5,8	18,1	25,3	12,3	11,6	4,7

Fuente: Empleabilidad de los titulados de la Universidad de Oviedo. Consejería de Economía y Administración Pública del Gobierno del Principado de Asturias, 2005.

## 6.2. Otros centros de formación.

A continuación se enumeran otras instituciones de interés que imparten cursos de especialización dentro de la comunidad autónoma (en el anexo IV se tabulan los cursos por institución).

1. Asturias Business School. Fundación Escuela de Negocios de Asturias.
2. Escuela de Alta Gestión Empresarial.
3. Fundación ITMA. Instituto Tecnológico de Materiales.
4. Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León.
5. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales Superiores de Asturias y León.
6. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias.
7. Colegio de Ingenieros Superiores de Minas de Asturias.
8. Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Asturias.

La oferta de cursos de especialización en la región se completa con otros cursos promovidos por: la Fundación RECHAR (Fundación para el Desarrollo de la Formación en las Zonas Mineras del Carbón), el FUCOMI (Fundación Comarcas Mineras), Ayudas del Fondo Social Europeo, la FLC (Fundación Laboral de la Construcción) y la Fundación Metal Asturias.

Asimismo, centros de investigación públicos (IPLA, INCAR y SERIDA) imparten ocasionalmente cursos complementarios específicos de los temas que son tratados dentro de sus proyectos de investigación, a los que puede acceder también personal investigador de empresas privadas.

## **7. La demanda de investigación pública y transferencia de tecnología en Asturias.**

### **7.1. Situación general.**

Han sido también objeto de este estudio las áreas o departamentos de I+D+i de las empresas encuestadas, señalándose a continuación algunas características de la situación respecto a la investigación en las mismas:

- El 43 % de ellas poseen dicho departamento de forma permanente.
- El 13 % no lo tiene registrado como tal, pero realizan estudios de Investigación y Desarrollo.
- De todas ellas, el 30 % recibe subvenciones regionales para desarrollar trabajos de este tipo.
- El 10% de los titulados del sector químico trabajan en esta área de I+D+i.

La valoración de los proyectos por parte de las empresas es, en su práctica totalidad, muy positiva. Se establece como relación, con frecuencia, un contrato por servicio, debido a que en la gran mayoría de las empresas las colaboraciones se realizan de forma puntual y para proyectos muy concretos.

Destacar que sólo el 23 % de las empresas ha requerido servicios tecnológicos fuera de la región.

### **7.2. Temas de I+D que consideran relevantes las industrias.**

Se ha demandado a las empresas encuestadas que enumeren algunos de los campos de I+D que consideren más interesantes para sus actividades e intereses. Se expone a continuación una relación de los resultados obtenidos.

**Tabla 7.1.** Temas de I+D considerados de interés por las industrias.

<b>Materiales</b>
<p>Nanotecnología, biotecnología, fibras textiles.</p> <p>Temas metalúrgicos; materiales.</p> <p>Materiales avanzados carbonosos.</p> <p>Masas refractarias; productos no conformados.</p> <p>Resistencia de plásticos.</p>
<b>Procesos</b>
<p>Análisis termodinámico completo de las prestaciones del biodiesel en los motores.</p> <p>Técnicas de análisis y protocolos enfocados a productos lácteos.</p> <p>Biología molecular de las especies forestales (mejora genética del Eucalipto).</p> <p>Tratamientos de vacío y congelación</p> <p>Extracción y blanqueo de la celulosa.</p> <p>Tratamientos de compuestos de Azufre.</p> <p>Procesos de recuperación de metales por medios químicos sin impacto ambiental.</p> <p>Tecnologías adaptadas a las BATs.</p>
<b>Productos</b>
<p>Estudios sobre sustancias antiespumantes.</p> <p>Nuevos filtros solares para protectores labiales .</p> <p>Características del agar y derivados.</p> <p>Investigación en nuevos productos farmacéuticos.</p> <p>Fabricación de plásticos a partir de naftaleno. Química fina.</p> <p>Aplicaciones de los permanganatos.</p> <p>Aditivos para esmaltes con el fin de eliminar la formación de craqueles.</p> <p>Rendimientos de diversos aceites.</p> <p>Materias primas para pinturas.</p> <p>Aditivos contra el frío para biodiesel.</p> <p>Mejora de pinturas refractarias, catalizadores y resinas.</p> <p>Eliminación ó reducción del Flúor en la cal.</p> <p>Investigación sobre tierras diatomeas.</p> <p>Desarrollo de fórmulas y nuevos productos relacionados con el Hipoclorito Sódico.</p> <p>Estudio sobre envases y aditivos para el sector de la alimentación.</p>
<b>Energía</b>
<p>Combustibles alternativos.</p> <p>Productos que eviten corrosión en las calderas.</p> <p>Gestión y tratamiento de residuos en una central térmica.</p> <p>Ahorro energético en la fabricación de Aluminio.</p>
<b>Medio Ambiente</b>
<p>Emisiones a la atmósfera.</p> <p>Tratamiento de aguas.</p> <p>Reutilización de residuos como el alquitrán y el coque de hulla.</p> <p>Reciclaje de subproductos de fundición.</p> <p>Regeneración de PCBs.</p> <p>Reutilización de los residuos de suero.</p> <p>Aplicaciones de los lodos de depuradoras.</p> <p>Procesos de aprovechamiento de aguas con baja carga contaminante.</p> <p>Descontaminación de suelos.</p>

### 7.3. Análisis de la demanda de servicios tecnológicos por parte de la industria química regional.

Se indican los datos correspondientes al análisis DAFO:

#### **Debilidades:**

1. Falta de comunicación entre Universidad – Empresa.
2. Dificil conexión entre grupos de investigación.
3. Poca implicación por parte de algunos grupos de la Universidad para llevar a cabo proyectos con las empresas.

#### **Amenazas:**

1. Colaboraciones por parte de la empresa con centros ajenos a la Universidad de Oviedo y otros Centros de Investigación de Asturias.
2. Existencia de Centros de Investigación externos que pueden ser más competitivos en algunos problemas del sector industrial y con relaciones facilitadas por los avances en IT.

#### **Fortalezas:**

1. La Universidad posee los medios tecnológicos y personal suficiente para realizar estudios que en las empresas no se pueden llevar a cabo.
2. Personal muy capacitado. Gran potencial investigador.

#### **Oportunidades:**

1. Responder al creciente reto tecnológico en las empresas.
2. Crecimiento importante en las empresas de los Departamentos de I+D+i.
3. Colaboraciones a través de becarios, los cuales se forman específicamente para un puesto de trabajo determinado en las empresas.

## 8. La oferta de investigación pública y transferencia de tecnología en Asturias.

### 8.1. La Universidad de Oviedo.

#### 8.1.1. Grupos de investigación en el ámbito químico.

En la Universidad de Oviedo existen al menos 24 grupos de investigación integrados en 4 departamentos, en lo que hemos asumido como ámbito químico, como se muestra en la tabla 8.1.

**Tabla 8.1.** Departamentos y grupos de investigación del área de química.

Departamentos del área de química	Nº de grupos de investigación
Química física y analítica	9
Química orgánica e inorgánica	11
Bioquímica	8
Ingeniería química y medioambiente	5

Fuente: Universidad de Oviedo ([www.uniovi.es/vicinves/unidades/gruposInv/index.htm](http://www.uniovi.es/vicinves/unidades/gruposInv/index.htm)).

Los presupuestos de la Universidad de Oviedo del Vicerrectorado de investigación y los departamentos del área de química se muestran en la tabla 8.2.

**Tabla 8.2.** Fondos destinados a investigación del presupuesto del ejercicio 2005.

EJERCICIO 2005	Financiación (€)	% PRESUPUESTAL
Vicerrectorado de investigación	29.133.805	16,557
Dpto. Bioquímica y Biología molecular	74.622	0,042
Dpto. Química Física y Analítica	106.996	0,061
Dpto. Química Orgánica e Inorgánica	118.606	0,067
Dpto. Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	73.261	0,042
<b>Universidad de Oviedo</b>	<b>175.961.156</b>	

Fuente: Presupuestos Universidad de Oviedo, Ejercicio 2005.

Se observa además que un 16,5% del presupuesto total de la universidad para el ejercicio 2005 se encuentra en el capítulo de investigación, mientras que el dinero destinado a cada uno de los departamentos varía entre 73.261 € y 118.606 € aunque incluye en su mayor parte costes para docencia.

Por otra parte, se recogen en la tabla 8.3 los datos correspondientes a proyectos y contratos en el periodo de 1997 – 2004. De igual forma, en la tabla 8.4 se presentan los resultados de producción científica para el mismo periodo (ver web del Vicerrectorado de Investigación).

**Tabla 8.3.** Financiación de proyectos y contratos concedidos en los bienios 1997/2000, 2000/2002 y 2003/2004 dentro del área química.

1997-2000				
DEPARTAMENTO	FINANCIACION PROYECTOS	FINANCIACION CONTRATOS	Nº PROYECTOS	Nº CONTRATOS
Química Física y Analítica	2 116 257	110 623	37	10
Química Orgánica e Inorgánica	2 760 209	426 353	33	19
Bioquímica y Biología molecular	2 166 849	705 743	22	13
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	2 850 455	655 196	47	74

2000-2002				
DEPARTAMENTO	FINANCIACION PROYECTOS	FINANCIACION CONTRATOS	Nº PROYECTOS	Nº CONTRATOS
Química Física y Analítica	1 997 988	11 689	23	3
Química Orgánica e Inorgánica	3 079 786	120 759	25	8
Bioquímica y Biología molecular	1 636 897	673 827	20	6
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	2 676 749	588 142	30	50

2003-2004				
DEPARTAMENTO	Nº PROFESORES	FINANCIACION PROYECTOS	Nº PROYECTOS	Nº CONTRATOS
Química Física y Analítica	55	1 564 907	56	13
Química Orgánica e Inorgánica	50	2 481 007	52	17
Bioquímica y Biología molecular	26	1 862 577	36	16
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	26	1 747 862	47	80

Fuente: Análisis de producción científica y memoria anual de la Universidad de Oviedo.



**Tabla 8.4.** Producción científica en los bienios 1997/2000, 2000/2002 y 2003/2004 dentro de los departamentos del área de químicas.

1997-2000				
DEPARTAMENTO	Nº PUBLICACIONES	Nº CONGRESOS	Nº PATENTES	Nº TESIS
Química Física y Analítica	330	341	2	30
Química Orgánica e Inorgánica	262	183	1	35
Bioquímica y Biología molecular	144	139	3	21
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	187	87	3	32

2000-2002				
DEPARTAMENTO	Nº PUBLICACIONES	Nº CONGRESOS	Nº PATENTES	Nº TESIS
Química Física y Analítica	306	292	1	28
Química Orgánica e Inorgánica	257	156	1	32
Bioquímica y Biología molecular	94	119	8	17
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	126	89	0	18

2003-2004					
DEPARTAMENTO	Nº PROFESORES	Nº PUBLICACIONES	Nº CONGRESOS	Nº PATENTES	Nº TESIS
Química Física y Analítica	55	237	229	0	18
Química Orgánica e Inorgánica	50	218	94	4	25
Bioquímica y Biología molecular	26	65	76		8
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	26	133	129		18

Fuente: Análisis de producción científica y memoria anual de la Universidad de Oviedo.

La Universidad de Oviedo posee grupos de investigación reconocidos tanto a nivel nacional como internacional por su labor científica, algunos de ellos punteros a nivel mundial en sus investigaciones.

Se ha querido recoger en la tabla 8.5 algunas características de puntos fuertes y débiles extraídas de los comentarios realizados por los grupos de investigación.

Tabla 8.5. Debilidades y fortalezas de doctores en el área química de la Universidad de Oviedo.

<b>FORTALEZAS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relaciones internacionales importantes.</li> <li>2. Formación especializada.</li> <li>3. Responsabilidad e iniciativa.</li> <li>4. Habilidades para el desarrollo de proyectos de I+D+i.</li> <li>5. Abordar problemas puntuales para desarrollar trabajos con posibles aplicaciones en algunos sectores industriales.</li> <li>6. Metodología rentable de síntesis de productos químicos y tecnologías ambientales.</li> <li>7. Conocimientos prácticos y capacidad para resolver problemas.</li> </ol>
<b>DEBILIDADES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de habilidades de "visión" económica de gestión.</li> <li>2. Dificultades para trasladar los resultados de la investigación aplicada a las posibles industrias receptoras de la región.</li> <li>3. Algunas limitaciones debidas a las instalaciones y laboratorios.</li> <li>4. Limitaciones temporales y sociológicas que impiden abordar investigaciones novedosas pero con elevado riesgo de fracaso.</li> </ol>

### 8.1.2. Organismos de interfase.

Muchos de los principales organismos de interfase se han solido organizar como Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs), unidades de interfaz del entorno científico encargadas de gestionar, dentro del área de la I+D, las relaciones Universidad-Empresa.

Las OTRIs surgen a finales de 1988 por iniciativa y apoyo de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), como un mecanismo que propicie la transferencia de conocimientos entre los centros de investigación y las empresas y

que promueva una mayor articulación del Sistema Nacional de Innovación. La misión genérica de las OTRI es promover, dentro de las universidades, la generación de conocimientos acordes con las necesidades del entorno y facilitar su transferencia.

Las OTRIs en las que participa la Universidad de Oviedo son su OTRI (que ha gestionado hasta hace poco la FUO, Fundación Universidad de Oviedo) y la Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología (FICYT), fundación cultural privada sin ánimo de lucro que se constituyó en 1984. Además, hay que mencionar la OTRI del Instituto Tecnológico de Materiales (ITMA), creada en el año 2000.

La representación de los Órganos de Gobierno de la FICYT se distribuye de la siguiente manera: 60 % corresponde al Gobierno del Principado de Asturias, 20 % corresponde a la Universidad de Oviedo y el 20 % corresponde a las empresas protectoras. El objeto fundacional de FICYT es promover, incentivar y promocionar las actividades dirigidas a la investigación científica aplicada en todos los aspectos de la vida económica y social que puedan contribuir al desarrollo y mejora de las condiciones de vida de la comunidad asturiana.

Las competencias y actividades de la Fundación para el Fomento de la Investigación Científica Aplicada (FICYT) son: información sobre programas de I+D+I regionales, nacionales y europeos, asistencia a la preparación de propuestas, ayuda en la búsqueda de socios para las propuestas, difusión de oportunidades tecnológicas, promoción de la transferencia de resultados de investigación a las empresas y promoción de la creación de empresas innovadoras (fuente: [www.ficyt.es](http://www.ficyt.es), 2005).

Por lo que se refiere a la OTRI de la Universidad de Oviedo, que depende del Vicerrectorado de Investigación y Relaciones con la Empresa, creció en los últimos años, en particular por la incorporación de un sistema flexible como los Centros de Investigación y Transferencia a la Empresa, CITEs, creados en 2001. En la tabla 8.6 se indican las actividades realizadas por la OTRI de la Universidad de Oviedo, en un alto porcentaje llevadas a cabo por los CITE.

**Tabla 8.6.** Actividades de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la Universidad de Oviedo. 2001-2004.

Competencias	Actividades
Motivación y desarrollo empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jornadas de motivación empresarial.</li> <li>-Cursos de generación de ideas de negocio.</li> <li>-Premios al mejor proyecto empresarial universitario.</li> <li>-Jornadas informativas para el fomento de la actividad empresarial.</li> <li>-Seminario para el desarrollo del espíritu empresarial.</li> <li>-Jornadas de proyectos empresariales universitarios.</li> <li>-Jornadas de motivación emprendedora.</li> <li>-Taller de generación y maduración de ideas empresariales.</li> <li>-Elaboración del cd "Uniovi emprende".</li> <li>-IV Foro de Empleo de la Universidad de Oviedo.</li> </ul>
Transferencia de tecnología y conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jornadas de transferencia de tecnología de la Universidad de Oviedo. Edición I (2001) y II (2002).</li> <li>-AGROPEC '02 y '03.</li> <li>-EXPOAMBIENTE '03.</li> <li>-Rincón de la oferta.</li> <li>-Rincón de la demanda.</li> </ul>
Divulgación del conocimiento científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>-I Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Oviedo (2001).</li> <li>-Observatorio de la Cultura Científica de la Universidad de Oviedo (2001).</li> <li>-II Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Oviedo (2002).</li> <li>-Ciclo de Mesas redondas.</li> <li>-III Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Oviedo (2003).</li> </ul>

Fuente: [www.uniovi.es](http://www.uniovi.es), 2005.

Por otro lado, en el contexto de la Universidad de Oviedo es importante también el papel que desarrolla la Fundación Universidad de Oviedo (FUO), no sólo en los contextos de formación u organización de actividades de análisis/difusión, sino

también en capítulos de trabajo y contratos de investigación, con una cantidad muy importante de gestión en estos conceptos y con muchas posibilidades en otros apartados. Ver [www.uniovi.es/FUO](http://www.uniovi.es/FUO).

## 8.2. Instalaciones de investigación para compartir por la Industria y centros de I+D+i.

Las principales instalaciones de la región compartidas por industria y ciencia son los Servicios Científico-Técnicos (SCTs) de la Universidad de Oviedo.

Desde su creación en 1987 como servicios comunes de investigación de la Universidad de Oviedo, han sido estructuras destinadas a dar soporte a grupos de investigación de la Institución, así como a instituciones públicas y empresas privadas. Estas infraestructuras contemplan servicios englobados en los siguientes 4 grupos:

1. Medidas químicas.
2. Caracterización de sólidos.
3. Biomedicina.
4. Apoyo tecnológico.

Se indican en la tabla 8.7. algunos de los servicios de que se disponen.

**Tabla 8.7.** Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Oviedo.

<b>Medidas químicas</b>	Resonancia Magnético Nuclear Espectrometría de Masas Termocalorimetría y análisis elemental Muestreo Oceanográfico
<b>Caracterización de sólidos</b>	Microsonda electrónica Fluorescencia y difracción de rayos X Difracción de rayos X de alta resolución Difracción de rayos X Monocristal
<b>Biomedicina</b>	Microscopía electrónica y Microanálisis Citometría Inmunotecnológica y Secuenciación Animalario
<b>Apoyo tecnológico</b>	Proceso de imágenes y diseño gráfico Nanotecnología Electrónica Industrial Taller mecánico

Fuente: [www.uniovi.es](http://www.uniovi.es), 2005.

Por otro lado, los centros tecnológicos (ITMA, CEAMET, PRODINTEC, CTIC) pretenden dar también uso a través de contratos previos a sus instalaciones, en algunos casos muy potentes, y los organismos del CSIC (INCAR, IPLA) y del Principado de Asturias (SERIDA) ofertan también sus instalaciones para investigación de uso industrial.

### 8.3. Proyectos de capital riesgo participados por actores públicos y privados.

El desarrollo tecnológico y de su transferencia requiere organismos específicos de apoyo como son las sociedades de capital riesgo.

Actualmente, en la región del Principado de Asturias existen principalmente cuatro sociedades que invierten en proyectos de riesgo. Existe un elevado número de proyectos con grandes inversiones de dinero, pero sólo una pequeña parte de ellos pertenecen al sector químico. En la siguiente tabla se presentan los datos más detalladamente.

**Tabla 8.8.** Principales sociedades de la región que invierten en proyectos de capital riesgo.

	Nº proyectos total	Nº proyectos del sector Químico	Inversión
<b>SRP (Sociedad Regional de Promoción de Asturias, S. A.)</b>	41	1	43 000 000 €
<b>SODECO (Sociedad para el Desarrollo de las Comarcas Mineras, S. A.)</b>	39	6	20-25 millones €
<b>SADIM (Sociedad Asturiana de Diversificación Minera, S. A.)</b>	42	No disponible	No disponible
<b>INVERASTURIAS</b>	8	No disponible	4 700 000€

### 8.4. Parques Tecnológicos en el Principado de Asturias.

- **Parque Tecnológico de Asturias (Llanera).**

Inaugurado en 1991, promovido por el Gobierno del Principado de Asturias y gestionado por el IDEPA, se encuentra situado en Llanera con una extensión total de 44 hectáreas.

Dentro del parque hay 52 parcelas destinadas a la ubicación de empresas, aunque también hay algún organismo público. De estas parcelas, el 64,4 % están ocupadas, el 30,8% reservadas y el 4,8 % libre.

- **Parque Científico y Tecnológico (Gijón).**

En este parque de reciente creación se ubican actualmente un total de 32 empresas, ocupando aproximadamente el 50 % de la superficie del parque (100.000 m<sup>2</sup>).

### 8.5. Tratamiento de la Propiedad intelectual.

El tratamiento de la propiedad intelectual resultante en una colaboración entre un centro de investigación y/o tecnológico del sector público y una empresa del sector privado viene marcado por el tipo de contrato firmada por estas partes. Si la empresa financia el trabajo, normalmente la propiedad corresponde a la empresa del sector privado que demanda la investigación al sector público, en algunas ocasiones algunos centros de investigación y normalmente la Universidad. Aunque la explotación de la propiedad sea de la empresa privada, normalmente se salvaguardan los aspectos científicos para la publicación de estos en revistas especializadas y en todo caso los de autoría, por ejemplo de patentes.

En investigaciones que realizan los investigadores sin colaboraciones o aporte económico del sector privado, si se plantea la presentación de alguna patente, la universidad es propietaria de la misma. El número total de patentes de las que es titular la Universidad de Oviedo se muestra en la tabla siguiente, siendo el porcentaje más elevado el correspondiente al área química.

AÑO	Nº PATENTES
1989	3
1990	2
1991	4
1992	2
1993	5
1994	4
1995	3

AÑO	Nº PATENTES
1996	4
1997	7
1998	4
1999	11
2000	6
2001	19
2002	11

## 8.6. Política regional de Investigación.

Junto con la política nacional de investigación, los Planes Nacionales y los efectos de los programas de investigación comunitarios, existe asimismo una política regional de investigación.

El marco de la política de investigación en el Principado está establecido por el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2008 (PCTI 2005-2008), que está actualmente en las últimas fases de redacción. Este Plan ha sustituido al anterior Plan de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2001-2004. La información detallada de la misma puede obtenerse en las páginas web [www.ficyt.es](http://www.ficyt.es) y [www.princast.es](http://www.princast.es).



## 9. EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS EN MATERIA DE FORMACIÓN.

---

### Nota previa:

Dentro del estudio que se presenta aquí, hemos abordado el análisis de las mejores prácticas desde dos perspectivas: el punto de vista de la empresa privada (industria) y la perspectiva de los grupos de investigación públicos (ciencia).

El trabajo se ha organizado de la manera siguiente:

Las opiniones del sector privado se han obtenido mediante entrevistas personales realizadas por miembros del equipo de redacción de este trabajo con directores y responsables técnicos de 56 empresas instaladas en Asturias.

Las opiniones del sector público se han obtenido a través de entrevistas personales realizadas por otro equipo (independiente del anterior) con directores de departamentos y grupos de investigación de la Universidad de Oviedo y de los centros públicos de investigación establecidos en la región. Se ha dispuesto de 34 entrevistas/respuestas.

Debemos indicar sin embargo que los ejemplos de buenas prácticas que se han incluido en este trabajo son exclusivamente los que se han obtenido del segundo grupo de entrevistas (sector público). Se ha realizado así porque los ejemplos de buenas prácticas propuestas por las empresas del sector privado se reducían a casos muy particulares, difícilmente generalizables y poco susceptibles de ser tomados como ejemplo. Por otro lado, ninguno de los ejemplos aportados por el sector público han sido ni siquiera mencionados por el sector privado, lo que subraya una de las debilidades más frecuentemente repetidas: la falta de comunicación entre la industria y la universidad.

Se recogen así varios ejemplos de buenas prácticas en materia de formación (expuestos según las fichas propuestas por el organismo italiano que coordina este trabajo entre las regiones químicas), esencialmente en forma de programas de formación genéricos, y que pueden ser de referencia extensible en cualquier caso a otras regiones químicas.

<b>NOMBRE</b>
<b>1. Feria del empleo</b>
<b>INSTITUCIONES/ORGANISMOS IMPLICADOS</b>
Fundación de la Universidad de Oviedo (FUO) y empresas privadas.
<b>OBJETIVO</b>
Promover la relación entre los licenciados y las empresas privadas.
<b>FUNDAMENTO</b>
La FUO proporciona las instalaciones y las empresas privadas presentan sus stands, con sus actividades y posibilidades de empleo.
<b>PROCEDIMIENTO</b>
La FUO contacta con las empresas privadas para pedir su participación. Durante dos días los licenciados contactan con las empresas recopilando información y solicitando un puesto de trabajo en aquellas empresas que más les interesen.
<b>DATOS MÁS ACTUALES</b>
<b>COMENTARIOS</b>

<b>NOMBRE</b>
<b>2. Programa de prácticas en empresas para estudiantes y titulados</b>
<b>INSTITUCIONES/ORGANISMOS IMPLICADOS</b>
Fundación Universidad-Empresa y asociación profesional/ estudiantes de último curso y licenciados en química.
<b>OBJETIVO</b>
Mejorar la experiencia de los graduados en empresa. Coordinar y controlar programas de prácticas .
<b>FUNDAMENTO</b>
Atender la demanda de la industria de experiencia por parte de los estudiantes.
<b>PROCEDIMIENTO</b>
Contactar con las empresas para conocer la demanda de estudiantes y titulados. Llevar a cabo procesos de selección de personal. El seguro del estudiante es cubierto por la universidad o por el colegio de Químicos.
<b>DATOS MÁS ACTUALES</b>
La Fundación Universidad-Empresa proporciona prácticas a aproximadamente 300 estudiantes. Aproximadamente un 25% de los estudiantes consiguen trabajo inmediatamente después. El colegio de químicos de Asturias proporciona prácticas a aproximadamente 50 nuevos titulados cada año. Cerca de un 30% de los titulados consigue trabajo en la empresa. La Facultad de Química proporciona prácticas en empresas químicas a 50 estudiantes al año.
<b>COMENTARIOS</b>

NOMBRE
<b>3. Programa de formación de recursos humanos de I+D+i</b>
INSTITUCIONES/ORGANISMOS IMPLICADOS

## 12.2. Anexo II: Listado de empresas y personas consultadas.

EMPRESA/ORGANISMO	CNAE	Persona de contacto	
Río Narcea Gold Mines, S. A.	13	J. Miguel Hernández	Jefe
Nestlé España, S. A.	15	Juan Pérez	Responsable
Productos Noreñenses, S. L.	15	José Blanco	Jefe
Industrias Lácteas Asturianas, ILAS	15	Pablo Ramos Balbona	Jefe
Valle, Ballina y Fernández, S. A.	15	Margarita Margolles	Encargada
Grupo El Gallego, S. L.	15	Carolina Díaz	Encargada
Chupa Chups, S. A.	15	Juan Antonio Blanco	Técnico
Aguas de Fuensanta, S. A.	15	Juan Coto/Enrique Aza	Jefe de Adm.
Danone, S. A.	15	Severino Villanueva	Com.
Celulosas de Asturias, S. A.	21	Víctor Rojo	Jefe
Industrial Química del Nalón, S. A.	23	Juan José Fernández	J.
Industrias Doy Manuel Morate, S. L.	23	Esteban Salvador	Ac.
Esmaltes del Cantábrico, S. L.	24	Ricardo Albuerne	Responsable
Laboratorios Brum, S. A.	24	José M <sup>a</sup> Mittelbrum	
Carus Nalón, S. L.	24	Marta Vázquez	Directora de A.
Bionorte, S. A.	24	Alfonso Amielgo	
Tecsolpar, S. A.	24	N. R.	
Air Liquide Medicinal	24	Luis Rodríguez	Responsable

EMPRESA/ORGANISMO	CNAE	Persona de contacto	Cargo
Laboratorios e industrias Noriega, S. L.	24	Manuel Villacorta	Control de gestión
Servicios Internacionales Reunidos, S. A. (SIRSA)	24	José Blanco Sánchez	Director
Repsol YPF Lubricación y Especialidades, S. A.	24	N. R.	
Barpimo, S. A.	24	N. R.	
Tratamientos Asfálticos, S. A. (TRASFALT)	24	Julio Rodríguez	Jefe administrativo
Laboratorios Kiove, S. A.	24	Maximino Fernández	Dpto. Técnico
General Asturiana de Obras y Servicios, S. L.	24		
Asturpharma, S. A.	24	Ángel Arbolea	Jefe de Administración
Du Pont Iberica, S. L.	24	Marisa Loredó	Responsable de comunicación y relaciones externas
Álvarez González Contratas	24	N. R.	
Asturquimia, S. L.	24	Francisco Álvarez	Jefe de fabricación
Siderfluor, S. A.	24	N. R.	
Ibérica de Revestimientos, S. A.	24	Yolanda Alonso Rodríguez	Dpto. Financiero
Asturlak, S. L.	24	Fernando Rodríguez	Responsable de dirección
Aglomerados Asfálticos S. A.	24	N. R.	
Auxquimia S. A.	24	Antonio Acuña Vega	Administrador solidario
Química farmacéutica Bayer, S. A.	24	Manuel Fernández Ortega	Director de Fábrica
Industrias Roko, S. A.	24	A. José Pérez Alonso	Responsable de Laboratorio
Asturagar	24	Francisco Gómez Marcos	Dirección Técnica

EMPRESA/ORGANISMO	CNAE	Persona de contacto	Cargo
Fertiberia, S. A.	24	Irene González Ribot Fernando Moure Fernández	Jefe de Dpto. Técnico/Jefe de procesos
Rioglass Astur, S. A. /Curvet+Rioglass, S. A.	26	Arcadio Álvarez	Responsable de RR. HH.
Caleras de San Cucao, S. A.	26	Miguel González Miranda	Jefe de Administración
Sidercal, S. A.	26	Miguel González Miranda	Jefe de Administración
Cerquisa antiácidos y refractarios, S. A.	26	Carlos Álvarez García	Jefe administrativo
Refractaria, S. A.	26	José Luis Pena	Director de Calidad
Cerámica del Nalón, S. A.	26	Miguel Barcina	Director Financiero
Vesuvius Iberzeta	26	Carmen González Berenguer	Responsable de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente.
Prefabricados del Nalón, S. A.	26	N. R.	
Alas Aluminium, S. A.	27	Pablo Rodríguez	Director Financiero
Thyssenkrupp Guss, S. A.	27	N. R.	
Felguera Melt, S. A.	27	Jorge Ignacio Fernández Fernández	Jefe de Metalurgia, Control de Calidad e I+D+i
Fundición Nodular	27	María Villazón	Responsable de Calidad y Medio Ambiente
Alcoa Inespal, S. A.	27	José M <sup>a</sup> Fernández	Jefe de oficina de personal
Astilleros Armon, S. A.	35	Ramiro Istillarte	Jefe de personal
Grupo Rymoil (Aprochim-Getesarp-Rymoil, S. A. y Rymosoil, S. A.)	37	Ángel Arroyo	Director General
Unión Fenosa, S. A.	40	Ramón Fernández Fano	Técnico de Servicio Químico y Control Ambiental
Asturagua, S. A.	41	Eva Rogado	Jefe de Laboratorio
Empresa municipal de aguas de Gijón, S. L.	41	Rafael Alonso	Responsable de Laboratorio

EMPRESA/ORGANISMO	CNAE	Persona de contacto	Cargo
INCAR		Luis Lavandera	
PRODINTEC		N. R.	Representante
CTIC		Eduardo Álvarez	
SERIDA		Fernando Villamil	
IPLA		Juan Carlos Dado	
ITMA y CEAMET		Francisco Javier Santos	
FICYT		N. R.	Representante
FUO		Natalia Luna	
CEEI		Belén Flecha	
ValNalón		Marta Pérez	
La Curtidora		N. R.	Representante
Colegio de Químicos		N. R.	
Vicerrectorado de Calidad		Samuel Fernández	
Vicedecano de Bioquímica		Fernando Moreno	
Director del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica		Vicente Gotor	
Director del Departamento de Química Física y Analítica		Paulino Tuñón	
Director del Departamento de Ingeniería Química		Julio Bueno	
Directores de 15 Grupos de Investigación			
Secretaría de la Facultad de Química			

### 12.3. Anexo III: Relación de asignaturas de las titulaciones de química, ingeniería química y bioquímica.

CURSO	LICENCIADO EN QUÍMICA (2001)	CRÉDITOS
1º	ENLACE QUÍMICO Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA	9
	FÍSICA I	12
	FÍSICA II	7,5
	GEOLOGÍA	6
	INGLÉS	6
	INTRODUCCIÓN A LA EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA FÍSICA	7,5
	MATEMÁTICAS	12
2º	COMPUESTOS INORGÁNICOS	6
	ESTADÍSTICA	6
	EXPERIMENTACIÓN EN SÍNTESIS INORGÁNICA	7,5
	INGENIERÍA QUÍMICA	7
	QUÍMICA ANALÍTICA	9
	QUÍMICA FÍSICA I	12
	QUÍMICA ORGÁNICA I	12
3º	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	9
	BIOQUÍMICA	7
	EXPERIMENTACIÓN EN SÍNTESIS ORGÁNICA	7,5
	INTRODUCCIÓN A LA EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA	7,5
	QUÍMICA FÍSICA II	12
	QUÍMICA INORGÁNICA	9
	QUÍMICA ORGÁNICA II	6
4º	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL	6
	EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA	5,8
	EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA FÍSICA	5,8
	QUÍMICA ANALÍTICA AVANZADA	4,5
	QUÍMICA FÍSICA AVANZADA I	6
	QUÍMICA FÍSICA AVANZADA II	6
	QUÍMICA INORGÁNICA AVANZADA	12
	QUÍMICA ORGÁNICA AVANZADA I	12
	TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN	7,5
5º	CIENCIA DE LOS MATERIALES	6
	EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA	5,8
	EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA	5,8



Optativas 2º ciclo	AMPLIACIÓN DE LA QUÍMICA DE LOS PRODUCTOS NATURALES	6
	ANÁLISIS CLÍNICO Y FARMACÉUTICO	6
	ANÁLISIS INDUSTRIAL	6
	CINÉTICA ELECTROQUÍMICA	6
	CINÉTICA QUÍMICA	6
	COMPUESTOS INORGÁNICOS EN CATÁLISIS	6
	COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS EN SÍNTESIS ORGÁNICA	6
	CONTROL ANALÍTICO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	6
	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL AVANZADA	6
	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE COMPUESTOS INORGÁNICOS	6
	LABORATORIO AVANZADO EN QUÍMICA ANALÍTICA	8
	LABORATORIO AVANZADO EN QUÍMICA FÍSICA	8
	LABORATORIO AVANZADO EN QUÍMICA INORGÁNICA	8
	LABORATORIO AVANZADO EN QUÍMICA ORGÁNICA	8
	MATERIALES INORGÁNICOS	6
	MÉTODOS MODERNOS EN RMN	6
	POLÍMEROS	6
	PROGRAMACIÓN Y CÁLCULO EN QUÍMICA FÍSICA	6
	QUÍMICA ANALÍTICA DE LOS ALIMENTOS	6
	QUÍMICA BIOORGÁNICA	6
	QUÍMICA CUÁNTICA I	6
	QUÍMICA CUÁNTICA II	6
	QUÍMICA DEL ESTADO SÓLIDO	6
	QUÍMICA INORGÁNICA INDUSTRIAL	6
	QUÍMICA INORGÁNICA DEL MEDIO AMBIENTE	6
	QUÍMICA ORGÁNICA TEÓRICA Y MECANISMOS DE REACCIÓN	6
	QUÍMICA ORGANOMETÁLICA	6
	QUIMIOMETRÍA Y GESTIÓN DE CALIDAD	6
	SÍNTESIS ORGÁNICA	6
	TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS AVANZADAS	6
TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS AVANZADAS	6	
TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS AVANZADAS	6	
TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA	6	

CURSO	INGENIERO QUÍMICO (plan 2000)	CRÉDITOS
1º	ÁLGEBRA Y CÁLCULO	7,5
	CÁLCULO INTEGRAL Y ECUACIONES DIFERENCIALES	7,5
	ELECTRICIDAD Y ÓPTICA	7,5
	ENLACE QUÍMICO Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA	4,5
	EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA I	5
	EXPRESIÓN GRÁFICA	7,5
	MECÁNICA	6
	QUÍMICA ANALÍTICA	6
	QUÍMICA FÍSICA	6
	QUÍMICA ORGÁNICA	6
2º	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	10,5
	COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS	7,5
	ESTADÍSTICA	7,5
	ESTRUCTURA Y REACTIVIDAD DE COMPUESTOS ORGÁNICOS	4,5
	EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA II	5
	FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS	7,5
	INGENIERÍA MECÁNICA	6
	QUÍMICA INORGÁNICA	7,5
	TERMODINÁMICA APLICADA	4,5
3º	CINÉTICA QUÍMICA APLICADA	6
	EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA I	7,5
	EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA II	7,5
	FENÓMENOS DE TRANSPORTE	9
	INGENIERÍA ELÉCTRICA	6
	OPERACIONES BÁSICAS DE FLUJO DE FLUIDOS	6
	OPERACIONES BÁSICAS DE TRANSMISIÓN DE CALOR	4,5
Optativas 1º ciclo	BIOQUÍMICA	6
	GEOLOGÍA	6
	CONTROL, INSTRUMENTACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	9
	DINÁMICA Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5
	DISEÑO DE EQUIPOS E INSTALACIONES	7,5
	EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA IV	5
	MÉTODOS ESPECIALES DE SEPARACIÓN	4,5
	OPERACIONES DE SEPARACIÓN	6
	QUÍMICA INDUSTRIAL	6
	REACTORES QUÍMICOS	6
	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	4,5
	SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	6

5º	AMPLIACIÓN DE REACTORES QUÍMICOS	4,5
	DISEÑO DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5
	ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL	7,5
	EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA IV	5
	GESTIÓN DE PROYECTOS	4,5
	PROYECTO INDUSTRIAL	12
	TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE	10,5
Optativas 2º ciclo	ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL	4,5
	BIORREACTORES Y TECNOLOGÍA DE BIOPROCESOS	6
	CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	6
	DERECHO LABORAL E INDUSTRIAL	4,5
	GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA INDUSTRIA	4,5
	INGENIERÍA ALIMENTARIA	4,5
	MICROBIOLOGÍA	4,5
	OPERACIONES CON SÓLIDOS	4,5
	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	4,5
	SÍNTESIS DE PROCESOS	4,5
	TECNOLOGÍA PETROQUÍMICA Y DE POLÍMEROS	6

CURSO	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: RAMA QUÍMICA INDUSTRIAL (plan 2000)	CRÉDITOS
1º	EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA	9
	EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	7,5
	FISICO-QUÍMICA	7,5
	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA	6
	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA	12
	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA	15
	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA	6
	QUÍMICA ANALÍTICA	6
	QUÍMICA ORGÁNICA	6
2º	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	6
	FUNDAMENTOS DE CIENCIAS DE LOS MATERIALES	6
	FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA	6
	FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS	6
	INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA	6
	INGENIERÍA MECÁNICA	4,5
	MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE LA INGENIERÍA	6
	OPERACIONES BÁSICAS	6
	TECNOLOGÍA ELÉCTRICA	4,5
	TERMODINÁMICA APLICADA	6

3º	CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	6
	EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	12
	OFICINA TÉCNICA	7,5
	PROYECTO FIN DE CARRERA	6
	QUÍMICA INDUSTRIAL	12
Optativas	ANÁLISIS INDUSTRIAL Y MEDIOAMBIENTAL (I.A.I.)	4,5
	ANÁLISIS INSTRUMENTAL (I.A.I)	9
	CINÉTICA QUÍMICA	4,5
	COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICA APLICADA	4,5
	CONTROL Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS (I.T.M)	4,5
	DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR I	4,5
	DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR II	4,5
	DIBUJO INDUSTRIAL QUÍMICO	4,5
	DIRECCIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIAL	4,5
	DIRECCIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	4,5
	DISEÑO DE COMPONENTES MECÁNICOS PARA PLANTAS DE PROCESOS	4,5
	DISEÑO DE PROCESOS AMBIENTALES (I.T.M)	4,5
	ELECTROQUÍMICA Y QUÍMICA DE SUPERFICIES	4,5
	FUNDAMENTOS ELECTRÓNICOS EN PROCESOS QUÍMICOS	4,5
	INGLÉS TÉCNICO QUÍMICO I	4,5
	INGLÉS TÉCNICO QUÍMICO II	4,5
	LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL (I.A.I.)	4,5
	LUMINOTÉCNIA	4,5
	MATEMÁTICA APLICADA POR ORDENADOR	4,5
	MATERIALES ADHESIVOS DE INGENIERÍA	4,5
	MATERIALES METÁLICOS	4,5
	MATERIALES NO METÁLICOS (I.M)	4,5
	METALURGIA EXTRACTIVA (I.M)	4,5
	MÉTODOS AVANZADOS PARA CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE MATERIALES	4,5
	OPERACIONES DE SEPARACIÓN EN LA INDUSTRIA QUÍMICA	4,5
	REFRACTARIOS Y HORNOS (I.M)	4,5
	SIMULACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5
	TECNOLOGÍA DE LA FUNDICIÓN INYECTADA DE METALES Y POLÍMEROS	4,5
	TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE	4,5
	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES E INDUSTRIALES (I.T.M)	4,5
TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS E INDUSTRIALES (I.T.M)	4,5	
TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y DE SUPERFICIE	4,5	

CURSO	LICENCIADO EN BIOQUÍMICA (plan 1999) - SEGUNDO CICLO	CRÉDITOS
4º	BIOLOGÍA CELULAR	6
	ENZIMOLOGÍA	6
	ESTRUCTURA DE MACROMOLÉCULAS	7
	GENÉTICA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA	7
	INMUNOLOGÍA	6
	METABOLISMO	7
	METODOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN BIOQUÍMICA I	8
	MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	5
5º	BIOFÍSICA	7
	BIOQUÍMICA CLÍNICA Y PATOLOGÍA MOLECULAR	7
	BIOSÍNTESIS DE MACROMOLÉCULAS	5
	INGENIERÍA BIOQUÍMICA	5
	METODOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN BIOQUÍMICA II	8
Optativas	BASES MOLECULARES DE LA ENFERMEDAD	6
	BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	6
	CRÉDITOS POR EQUIVALENCIA	24
	ENDOCRINOLOGÍA	6
	FISIOLOGÍA ANIMAL	4,5
	FISIOLOGÍA VEGETAL	4,5
	GENÉTICA	5
	INMUNOTECNOLOGÍA	6
	MICROBIOLOGÍA	4,5
	MICROBIOLOGÍA SANITARIA	4,5
	NUTRICIÓN	6
	PRODUCTOS NATURALES Y HETEROCICLOS DE INTERES BIOQUÍMICO	6
	QUÍMICA ANALÍTICA	6
	QUÍMICA ANALÍTICA DE LOS ALIMENTOS	6
	QUÍMICA FÍSICA	6
	QUÍMICA ORGÁNICA	8
	TOXICOGENÉTICA	4,5
	TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES	6
VIROLOGÍA	6	

#### 12.4. Anexo IV: Tabla de cursos master y de especialización impartidos por instituciones fuera de la universidad.

CENTRO	CURSO
Asturias Business School. Fundación Escuela de Negocios de Asturias	-Programa de dirección de empresas -Programa de desarrollo en gestión de la calidad -Master en gestión del medio ambiente
Escuela de Alta Gestión Empresarial	-Master en Prevención de Riesgos Laborales -Auditor del sistema de Prevención de Riesgos Laborales -Master en Gestión Integrada de la Empresa (prevención + calidad + medioambiente + auditorías) -Técnico en Sistemas de Gestión de Calidad y Auditorías -Técnico en Control de Calidad -Evaluación del Impacto Medioambiental -Técnico en Sistemas de Gestión Medioambiental -Master en Dirección de Empresas. MBA.
Laboratorio Interprofesional Lechero de Asturias	-Análisis microbiológico de alimentos
Colegio de Químicos de Asturias y León	-Curso de especialidades de prevención de riesgos laborales para técnicos superiores en prevención de riesgos laborales (colaboración EOI) -Curso: Técnico De Medio Ambiente Y Auditor De Sistemas De Gestión Ambiental ISO : 14001:2004 -Curso: técnico en calidad y auditor de sistemas de gestión de la calidad ISO : 9001 -Curso de Prevención de Riesgos Laborales -Curso, La Reactividad en Química Orgánica y Bioquímica: Una Propuesta Didáctica Talleres del CO2
Colegio de Ingenieros Superiores de Minas de Asturias	-Master en Prevención de Riesgos Laborales -Master de Calidad y Medio Ambiente
Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Asturias	-Master en Sistemas Integrados -Master en Prevención de Riesgos Laborales (Nivel Intermedio ) -Master en Prevención de Riesgos Laborales (Nivel Superior ) -Curso de auditorías de los sistemas de prevención de riesgos laborales
Fundación ITMA. Instituto Tecnológico de Materiales	-Calidad en laboratorios de ensayo -Calibración en la empresa -Control y validación de métodos de ensayo -Incertidumbre en análisis químico -Calibración de balanzas y sistemas de volumen -Cualificación de procedimientos y soldadores -Ensayos mecánicos de materiales Interpretación metalográfica de aceros, fundiciones y uniones soldadas

Cursos programados a fecha Septiembre 2005



- 7 ¿Cómo valora la formación inicial de los titulados contratados?
  - Conocimientos teóricos: muy buena..... buena..... regular.....
  - Conocimientos prácticos: muy buena..... buena..... regular.....
  - Habilidades profesionales: muy buena..... buena..... regular.....
  - Conocimientos de la empresa: muy buena..... buena..... regular.....
- 8 Indique la característica que considera la fortaleza principal de la formación del titulado recién contratado:
- 9 Indique la característica que considera la debilidad principal de la formación del titulado recién contratado:
- 10 Indique la formación que incluiría en la formación de los titulados universitarios, antes de ser contratados por su empresa:

### 3. Actividad innovadora y transferencia de tecnología:

- 1 ¿Poseen Departamento de I+D+i? Perfil del personal.
- 2 ¿Colaboran en proyectos con la Universidad de Oviedo u otras, o con empresas privadas?
- 3 Tipo de relación laboral del proyecto anterior (contrato por servicio, contrato anual...).
- 4 Valoración del proyecto.
- 5 ¿Reciben subvenciones regionales para I+D+i?
- 6 ¿Han requerido algún servicio tecnológico externo a la Universidad de Oviedo o CPIs asturianos?
- 7 ¿Qué tipo de colaboración podría requerir su empresa de la Universidad o CPIs?

### 4. Estudio DAFO:

- 1 Debilidades:
- 2 Amenazas:
- 3 Fortalezas:
- 4 Oportunidades:



**5. Tres campos de investigación del sector químico que considera importantes para su empresa:**

- 1.
- 2.
- 3.

***Encuesta realizada a la Universidad de Oviedo***

1. Oferta de cursos de postgrado (breve descripción, número de matriculados, tendencia)
2. Oferta de cursos de doctorado (breve descripción, número de matriculados, tendencia)
3. ¿Qué porcentaje de alumnos provienen del extranjero?
4. ¿Existen estadísticas que reflejen el % de parados al cabo del año y se compare con el resto de las regiones de España?
5. ¿Qué cree usted que es lo más valorado desde el sector privado tanto de los licenciados como de los doctores de la Universidad de Oviedo?
6. ¿Qué tipo de ayuda reciben de las empresas del sector privado?
7. ¿Qué organizaciones promueven estas ayudas?
8. ¿Quién aporta el capital para los proyectos?
9. ¿Cuáles son las colaboraciones más importantes con el sector privado?
10. ¿Existen proyectos para transferencia de investigadores al sector privado?  
¿En qué consisten?
11. ¿Hay acuerdos de colaboración para que los alumnos realicen estancias en empresas privadas? ¿Qué ventajas tiene esta colaboración? ¿Pueden participar alumnos del extranjero?
12. ¿Cuál cree que son los puntos fuertes de la gestión de proyectos de investigación realizados en la universidad y de los acuerdos con el sector privado?
13. ¿Qué cree que se podría mejorar en este tipo de colaboraciones?