

2 Definiciones y convenciones básicas (continuación)

Manual de Frascati 2002 - OCDE 2003

2.3. Los límites de la I+D

2.3.1. Criterios básicos para diferenciar la I+D de las actividades afines

84. El criterio básico que permite distinguir la I+D de actividades afines es la existencia en el seno de la I+D de un elemento apreciable de novedad y la resolución de una incertidumbre científica y/o tecnológica; o dicho de otra forma, la I+D aparece cuando la solución de un problema no resulta evidente para alguien que está perfectamente al tanto del conjunto básico de conocimientos y técnicas habitualmente utilizadas en el sector de que se trate. El Cuadro 2.1 sugiere algunos criterios suplementarios para distinguir la I+D.

Cuadro 2.1. Criterios suplementarios para diferenciar la I+D de otras actividades científicas, tecnológicas e industriales afines

- A. ¿Cuáles son los objetivos del proyecto?
- B. ¿Existe un elemento nuevo o innovador en ese proyecto?
 - ¿Busca fenómenos, estructuras o relaciones desconocidos hasta ahora?
 - ¿Supone una nueva forma de aplicar conocimientos o técnicas?
 - ¿Existe una posibilidad significativa de que más de una organización tenga un conocimiento mejor (en extensión o profundidad) de fenómenos, relaciones o principios de manipulación?
 - ¿Se pueden patentar los resultados?
- C. ¿Qué personal trabaja en el proyecto?
- D. ¿Cuáles son los métodos utilizados?
- E. ¿Qué programa financia el proyecto?
- F. ¿En qué medida las conclusiones o los resultados o hallazgos de este proyecto pueden tener carácter general?
- G. ¿Estaría mejor clasificado el proyecto como otra actividad científica, tecnológica o industrial?

Fuente: OCDE.

85. Según estos criterios, un determinado proyecto puede ser I+D si se realiza por una cierta razón, pero no lo será si se lleva a cabo por otra razón, como se ilustra con los siguientes ejemplos:
- En el campo de la medicina, una autopsia rutinaria para conocer las causas de un fallecimiento responde a la práctica médica corriente y no es I+D; por el contrario, la autopsia efectuada para estudiar un caso de mortalidad particular con el fin de establecer los efectos secundarios de cierto tratamiento contra el cáncer, sí es I+D. Análogamente, los exámenes rutinarios tales como los análisis de sangre o bacteriológicos que realizan los médicos, no son I+D, pero un programa especial de análisis de sangre realizado con ocasión de la introducción de un nuevo fármaco, sí es I+D.
 - El registro diario de la temperatura o de la presión atmosférica no es I+D, ya que responde a operaciones habituales propias del organismo de pronóstico meteorológico o de recogida de datos de interés general. La investigación de nuevos métodos de medida de las temperaturas es I+D, así como el estudio y desarrollo de nuevos sistemas y técnicas de interpretación de datos.
 - Las actividades de I+D ejecutadas en la industria de la ingeniería mecánica suelen estar muy vinculadas al trabajo de diseño y dibujo técnico. Generalmente, en las pequeñas y medianas empresas (PYME) de este sector industrial no existe un departamento especial de I+D, y tales actividades son efectuadas muy a menudo bajo el título general de “estudios y proyectos”. Cuando los cálculos, proyectos, planos e instrucciones de funcionamiento se realizan para la construcción y puesta en marcha de plantas piloto y de prototipos, se deberían incluir en I+D, pero si se llevan a cabo para la preparación, ejecución y mantenimiento de producción normalizada (por ejemplo, plantillas, máquinas herramienta) o para la promoción de la venta de productos (por ejemplo, ofertas, folletos y catálogos de piezas de recambio) deberían excluirse de la I+D.

2.3.2. Problemas en la frontera entre la I+D, enseñanza y formación

Planteamiento general

86. La investigación y la docencia en las universidades, están siempre muy unidas, ya que la mayoría de los profesores realizan las dos actividades y muchos de los edificios y equipos se utilizan para ambos objetivos.
87. Dado que los resultados de la investigación se aprovechan en la docencia y que la información y la experiencia adquiridas en la enseñanza se pueden utilizar en la investigación, es difícil determinar con precisión dónde terminan las actividades de enseñanza y formación de los profesores y estudiantes universitarios, y dónde comienzan las actividades de I+D, y viceversa. La I+D se diferencia de la docencia rutinaria y del res-

to de las actividades por sus elementos novedosos. Realmente resulta muy difícil saber si hay que incluir en la I+D las actividades científicas que son subproductos de la enseñanza o de la formación.

88. Esta dificultad se presenta con frecuencia en los siguientes casos:
- Estudiantes de postgrado que se encuentran realizando los estudios de doctorado y sus actividades.
 - Supervisión de estudiantes por parte del profesorado universitario.
 - Atención médica especializada.
 - Ampliación permanente de conocimientos del profesorado universitario (estudio personal).

El caso de los estudiantes de postgrado a nivel de doctorado

89. En algunos países de la OCDE, la noción de “estudiante de postgrado” no constituye una categoría nacional normalizada. En estos casos, la actividad de I+D de estas personas probablemente se incluye en la de otros docentes a tiempo parcial.
90. Sin embargo, en los países en que los estudiantes de postgrado constituyen un grupo reconocido, el límite entre sus actividades de I+D por un lado, y las de enseñanza y formación por otro, es muy difícil de establecer. Se deben tener en cuenta tanto las actividades de los estudiantes de postgrado como las de sus profesores.
91. Algunas partes de los programas de estudio correspondientes al nivel 6 de la ISCED están muy estructuradas y comprenden, por ejemplo, planes de estudio, cursos, prácticas obligatorias de laboratorio, etc. En ese caso, el profesor imparte enseñanza y formación en metodología de la investigación. Las actividades habituales de estos estudiantes son la asistencia a clases obligatorias, el estudio de la literatura de la materia en cuestión, el aprendizaje de la metodología de la investigación, etc. Estas actividades no cumplen el requisito de novedad especificado en la definición de I+D.
92. Además, para obtener una titulación final del nivel 6 de la ISCED, los estudiantes también deben probar su aptitud mediante la realización de un estudio relativamente independiente que contenga los elementos de novedad exigidos para los proyectos de I+D y la presentación de los resultados. Estas actividades, por tanto, deben considerarse I+D, así como la supervisión ejercida por los profesores. Además de la I+D realizada en el marco de los cursos de postgrado, los profesores y alumnos pueden encontrarse involucrados en otros proyectos de I+D.
93. Los estudiantes de este nivel también es frecuente que tengan algún vínculo o trabajen directamente para la institución en la que estudian y suelen tener contratos o algún tipo de compromiso similar que les obliga a dar clases a niveles inferiores o a realizar otras actividades, como la asistencia médica especializada, mientras pueden continuar sus estudios y trabajar en investigación.

94. Los límites entre la I+D y la formación en el nivel 6 de la ISCED se ilustran mediante el Cuadro 2.2 que, al igual que la mayor parte del texto anteriormente expresado, está basado en el Manual escandinavo, *R&D Statistics in the Higher Education Sector: Work on Improved Guidelines* (Nordforsk, 1986). Los problemas de tipo más práctico a la hora de aplicar estos conceptos se tratan en el Capítulo 5 (véase apartado 5.2.5).

Supervisión de estudiantes

95. Íntimamente ligado al problema de identificar el elemento de I+D existente en la labor realizada por los estudiantes de postgrado surge el de obtener el componente de I+D que corresponde a los directores de tesis por el tiempo dedicado a la supervisión de estos estudiantes y de sus proyectos de investigación.
96. Sólo se deben clasificar como I+D las actividades de supervisión si son equivalentes a la dirección y gestión de un proyecto de I+D con un elemento suficiente de novedad y cuyo objetivo sea el de producir nuevos conocimientos. En tales casos, la supervisión de los profesores universitarios y el trabajo de los estudiantes deben incluirse en I+D. Si la supervisión consiste únicamente en enseñar métodos de I+D o en la lectura o corrección de tesis, memorias o trabajos de los estudiantes de doctorado, debe excluirse de la I+D.

Cuadro 2.2. Límites entre la I+D y la enseñanza y formación en el nivel 6 de la ISCED

	Enseñanza y formación en el nivel 6	I+D	Otras actividades
Profesores	1. Docencia a alumnos de nivel 6. 2. Formación de alumnos de nivel 6 en metodología de I+D, prácticas de laboratorio, etc.	3. Supervisión de los proyectos de I+D necesarios para la titulación del estudiante de nivel 6. 4. Supervisión de otros proyectos de I+D y ejecución de sus propios proyectos de I+D.	5. Docencia a niveles inferiores al 6. 6. Otras actividades
Estudiantes de postgrado	1. Trabajos realizados para obtener una titulación formal.	2. Ejecución y redacción de estudios independientes (proyectos de I+D) necesarios para la titulación formal. 3. Cualquier otra actividad de I+D.	4. Docencia a niveles inferiores al 6. 5. Otras actividades.

Fuente: OCDE.

Asistencia médica especializada

97. En los hospitales universitarios en los que la formación médica de los estudiantes ocupa un lugar destacado junto con su actividad principal de asistencia médica, la enseñanza, la I+D y la asistencia médica rutinaria y avanzada están a menudo inseparablemente unidas. Como norma general, la “asistencia médica especializada” debe excluirse de la I+D (véase apartado 2.2.2.). Sin embargo, puede existir un elemento de I+D en lo que normalmente se denomina asistencia médica especializada, que se lleva a cabo, por ejemplo, en los hospitales universitarios. Resulta difícil para los médicos y sus ayudantes definir la parte de su actividad que está reservada exclusivamente a I+D. Sin embargo, si se incluyeran en las estadísticas de I+D el tiempo y el dinero dedicado a los cuidados médicos rutinarios, se produciría una sobrevaloración de los recursos de I+D en las ciencias médicas.
98. En general, esta asistencia médica especializada no se considera I+D y todo cuidado médico que no esté directamente ligado a un proyecto específico de I+D, debe excluirse de las estadísticas de I+D.

Ampliación de conocimientos del profesorado universitario

99. Esta actividad cubre el tiempo dedicado a la formación permanente (“estudio personal”), la asistencia a conferencias y seminarios, etc.
100. Al disociar la I+D de otras actividades relacionadas, se suele suscitar la pregunta de si el “estudio personal” debería incluirse entre las actividades de I+D. Ciertamente, es parte del perfeccionamiento profesional del personal de investigación y, a largo plazo, la experiencia y los conocimientos así adquiridos se integrarán en la mente del investigador, si no en la ejecución real de la I+D. En realidad, el “estudio personal” constituye un proceso acumulativo y, cuando la información obtenida por medio de esta actividad se traduzca en investigación, debe ser medida como I+D.
101. Únicamente se debe considerar como I+D la ampliación de conocimientos personales realizada específicamente para un proyecto de investigación.

2.3.3. Problemas en la frontera entre I+D y otras actividades científicas y tecnológicas afines

Planteamiento general

102. La dificultad de distinguir la I+D de otras actividades científicas y técnicas surge cuando en una misma institución se ejecutan varias actividades. A la hora de realizar las encuestas, ciertas reglas empíricas permiten determinar más fácilmente la parte que corresponde a I+D. Por ejemplo:

- Las instituciones o departamentos de organismos y empresas cuya actividad principal es hacer I+D suelen realizar actividades secundarias diferentes de la I+D (por ejemplo, información científica y técnica, ensayos, control de calidad, análisis). En estos casos, como la actividad secundaria se realiza principalmente para interés de la I+D, debe clasificarse como actividad de I+D; si la actividad secundaria se realiza principalmente para satisfacer necesidades distintas a la I+D, debe excluirse.
 - Los organismos cuyo principal objetivo es la realización de una actividad científica relacionada con I+D suelen realizar alguna investigación relacionada con esa actividad. En este caso, esa investigación debe aislarse del resto de actividades y ser tenida en cuenta en la medición de la I+D.
103. La aplicación de esas reglas empíricas se ilustra con los ejemplos siguientes:
- Deben incluirse en I+D las actividades de los servicios de información científica y técnica y de las bibliotecas integradas en los laboratorios de investigación cuando vayan destinadas predominantemente a los investigadores de esos laboratorios. Deben excluirse de I+D las actividades de los centros de documentación de las empresas cuando sean de uso público para todo el personal de la empresa, incluso si los centros se hallan situados en los mismos locales que los departamentos de investigación de la empresa. Igualmente deben excluirse de la I+D las actividades de las bibliotecas centrales de las universidades. Estos criterios se aplican únicamente cuando sea necesario excluir la totalidad de las actividades de un organismo o de un departamento. En aquellos casos en que se utilizan métodos de contabilidad más detallados, puede resultar factible el imputar parte de los costes de las actividades excluidas como gastos generales de I+D. Por lo general, se excluyen de la I+D la preparación de publicaciones científicas y técnicas, mientras que debe incluirse en la I+D la preparación de informes originales que presenten resultados de investigaciones.
 - A menudo, los organismos públicos y las asociaciones de consumidores administran laboratorios cuyo objetivo principal es la normalización y la realización de ensayos. Es posible que el personal de esos laboratorios se dedique igualmente a crear o mejorar los métodos de ensayo, en cuyo caso estas actividades deben incluirse en la I+D.
 - De especial importancia para la investigación en ciencias sociales resulta la recogida de datos de interés general, pues sin ella no podrían estudiarse numerosos aspectos de la investigación. No obstante, sólo se deben clasificar como investigación los datos recogidos fundamentalmente con fines de investigación. Por otra parte, los grandes institutos de estadística pueden realizar algunas actividades de I+D

(por ejemplo, trabajo conceptual y metodológico relativo al desarrollo de encuestas y sistemas estadísticos completamente nuevos o modificados sustancialmente, metodologías de muestreo, estimaciones estadísticas en materias concretas). Siempre que sea posible, estas actividades de I+D deben contabilizarse.

Casos particulares

104. En algunos casos, los criterios teóricos para distinguir la I+D de las actividades científicas y tecnológicas afines resultan especialmente difíciles de aplicar. La exploración del espacio, las actividades mineras y de prospección y el desarrollo de sistemas sociales constituyen tres áreas en las que se requieren grandes cantidades de recursos, por lo que cualquier variación en su tratamiento producirá efectos importantes en la comparación internacional de los datos resultantes de I+D. Los proyectos a gran escala también plantean problemas en la definición de cuál es el componente que les corresponde de I+D, y se discuten en el apartado 2.3.4. En las cuatro áreas citadas se aplican los siguientes acuerdos convencionales.

• Exploración del espacio

105. La dificultad en la exploración espacial se debe a que, en algunos aspectos, buena parte de su actividad puede ser considerada hoy día como rutinaria. Ciertamente, la mayor parte de los costes corresponde a la compra de bienes y servicios que no tienen carácter de I+D. Sin embargo, el objeto de toda exploración espacial sigue siendo el aumentar el volumen de conocimientos, por lo que tales esfuerzos deberían ser incluidos en I+D. Puede que sea necesario distinguir las actividades relacionadas con la exploración espacial, incluyendo el desarrollo de vehículos, equipos y técnicas, de aquellas otras relacionadas con la colocación rutinaria de satélites en órbita espacial o la creación de estaciones de seguimiento y de comunicación.

• Actividades mineras y de prospección

106. Las actividades mineras y de prospección en ocasiones pueden dar lugar a una confusión de lenguaje entre la investigación de recursos nuevos o sustancialmente mejorados (alimentos, energía, etc.) y la investigación en el sentido de prospección de reservas de recursos naturales, lo cual dificulta la distinción entre la I+D de una parte, y los levantamientos geológicos y la prospección, de otra. En teoría, para establecer datos precisos de I+D deberían identificarse, medirse y sumarse las siguientes actividades:

- El desarrollo de nuevos métodos y técnicas de levantamientos geológicos.

- Los levantamientos geológicos que se emprenden como parte esencial de un proyecto de investigación relativo a fenómenos geológicos.
 - La investigación sobre fenómenos geológicos *per se* que se emprende como parte subsidiaria de los programas de prospección y levantamientos geológicos.
107. En la práctica, el último de estos tres puntos plantea diversos problemas. Es difícil acotar una definición precisa que tenga significado para los que deben cumplimentar las encuestas nacionales. Por eso, solamente deben incluirse en I+D las siguientes actividades:
- El desarrollo de métodos y equipos nuevos o sustancialmente mejorados para la obtención de datos y para el tratamiento, estudio e interpretación de los mismos.
 - Los levantamientos geológicos que se emprenden como parte integrante de un proyecto de investigación sobre fenómenos geológicos *per se*, incluyendo la recogida, el tratamiento y la interpretación de datos realizados con objetivos fundamentalmente científicos.
108. De lo dicho se deduce que las actividades de levantamientos geológicos y de prospección efectuadas por empresas deben, prácticamente en su totalidad, ser excluidas de la I+D. Por ejemplo, la apertura de pozos de exploración para evaluar los recursos de un yacimiento se debe considerar como servicios científicos y técnicos.

• Desarrollo de sistemas sociales

109. En general, pero muy especialmente en el campo de las ciencias sociales, el objeto de los estudios es preparar el camino para la toma de decisiones de los responsables de las administraciones públicas (de nivel central, regional o local) o de empresas industriales o comerciales. Habitualmente, para estos estudios se utilizan metodologías bien establecidas, pero a veces es necesario modificar los métodos que se utilizaban anteriormente o desarrollar otros nuevos, lo que exige un notable trabajo de investigación. En teoría, estas modificaciones o desarrollos deben incluirse en la I+D, pero hay que ser conscientes de las dificultades que entraña la evaluación de la cuota adecuada de I+D en cada caso en concreto. En la práctica, a pesar de los problemas técnicos y conceptuales, puede resultar factible asignar totalmente a la investigación los estudios que incluyan un elemento apreciable de novedad, o bien intentar estimar la parte que hay de investigación en esos estudios y clasificar dicha parte como I+D (véase también el apartado 2.4.2). Para determinar si una actividad concreta puede ser considerada I+D o asimilada a I+D, es irrelevante el hecho de que esa actividad, o el informe resultante, sea denominado estudio. Si una actividad concreta se corresponde con la definición de I+D, se considerará I+D o asimilada a I+D; en caso contrario, se excluirá.

2.3.4. Problemas en la frontera entre I+D y otras actividades industriales

Planteamiento general

110. Ha de tenerse cuidado en excluir las actividades que, aunque indudablemente forman parte del proceso de innovación tecnológica, en raras ocasiones suponen I+D, por ejemplo, la solicitud de patentes y licencias, los estudios de mercado, el arranque del proceso de fabricación, la puesta a punto de maquinaria y herramientas y las modificaciones del proceso de fabricación. Algunas actividades como el utillaje, el desarrollo de procesos y el diseño y construcción de prototipos pueden contener un componente apreciable de I+D, lo que hace difícil identificar con exactitud qué es lo que debe o no considerarse I+D. Esta observación es aplicable en particular a la defensa y a industrias a gran escala del sector privado, como la aerospacial. Análogas dificultades pueden surgir a la hora de distinguir entre determinados servicios públicos de naturaleza tecnológica, como la inspección y el control, y las actividades afines a la I+D, como sucede por ejemplo en materia de alimentos y fármacos (Cuadro 2.3).
111. El capítulo 4 define el desarrollo experimental como “el trabajo sistemático, basado en el conocimiento existente obtenido de la investigación y la experiencia práctica, que va dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios o a la mejora sustancial de los ya existentes”. Es difícil trazar con precisión la frontera entre el desarrollo experimental y el desarrollo previo a la producción, por ejemplo, con el que se consiguen ensayos y modelos de demostración para los usuarios, así como la producción concebida para que sea aplicable a todas las situaciones que se presenten en la industria. Sería necesario elaborar una serie de convenciones o criterios para cada tipo de industria. La regla básica establecida originalmente por la Fundación Americana de la Ciencia (NSF) de Estados Unidos proporciona una base práctica que permite juzgar los casos difíciles. La regla, ligeramente ampliada, dice así:

“Si el objetivo principal es introducir mejoras técnicas en el producto o en el proceso, la actividad se puede definir como de I+D. Si, por el contrario, el producto, el proceso o la metodología ya están sustancialmente establecidos y el objetivo principal es abrir mercados, realizar la planificación previa a la producción o conseguir que los sistemas de producción o de control funcionen armónicamente, la actividad ya no es de I+D”.

112. A pesar de esta regla, puede resultar difícil su aplicación en los diferentes sectores industriales. Puede no estar claro cuándo resulta evidente un componente de novedad apreciable o cuándo el producto o el proceso están ya sustancialmente establecidos.

Cuadro 2.3. Algunos casos ilustrativos de la frontera entre I+D y otras actividades industriales

Materia	Tratamiento	Observaciones
Prototipos	Se incluyen en I+D	Siempre que el objetivo principal sea la realización de mejoras.
Planta piloto	Se incluye en I+D	Siempre que el objetivo principal sea la I+D.
Diseño industrial y dibujo técnico	Se incluyen en I+D sólo en parte	Se incluye el diseño necesario para las actividades de I+D. Se excluye el diseño para los procesos de producción.
Ingeniería industrial y puesta a punto de maquinaria y herramientas.	Se incluyen en I+D sólo en parte	Se incluye la I+D "retroactiva" y las actividades de puesta a punto de maquinaria y herramientas e ingeniería industrial asociadas a la elaboración de nuevos productos y procesos. Se excluyen las relacionadas con los procesos de producción.
Producción a título experimental	Se incluyen en I+D sólo en parte	Se incluye si la producción requiere ensayos a escala natural, con los subsiguientes estudios de diseño e ingeniería. Se excluyen las restantes actividades asociadas.
Servicio postventa y detección de averías	Se excluyen de I+D	Excepto la I+D "retroactiva".
Trabajos relacionados con patentes y licencias	Se excluyen de I+D	Todos los trabajos administrativos y jurídicos relacionados con patentes y licencias (salvo los relacionados directamente con proyectos de I+D).
Ensayos rutinarios	Se excluyen de I+D	Se excluyen incluso si son realizados por personal de I+D.
Recogida de datos	Se excluye de I+D	Se excluye salvo que sea parte integrante de la I+D
Servicios públicos de inspección, control y aplicación de normas y reglamentos	Se excluyen de I+D	

Fuente: OCDE

Casos particulares

113. A continuación se describen algunos problemas frecuentes.

• Prototipos

114. Un prototipo es un modelo original construido que posee todas las características técnicas y de funcionamiento del nuevo producto. Por ejemplo, si se está desarrollando una bomba para líquidos corrosivos, se precisan varios prototipos para hacer ensayos de envejecimiento acelerado con diferentes productos químicos. Existe un ciclo de retroalimentación, de forma que si los resultados de los ensayos del prototipo no son satisfactorios, estos resultados se pueden utilizar en nuevos trabajos de desarrollo de la bomba.

115. Si se aplica el criterio de la NSF, el diseño, la construcción y los ensayos de los prototipos entran, normalmente, dentro de la definición de I+D. Esto es así tanto si se fabrica un solo prototipo como si se fabrican varios, sin importar si se construyen consecutiva o simultáneamente. Pero una vez realizadas todas las modificaciones necesarias en el (los) prototipo(s) y efectuados satisfactoriamente todos los ensayos pertinentes, ahí acaba la I+D. La construcción de varias copias de un prototipo para hacer frente a las necesidades comerciales, militares o médicas, una vez ensayado con éxito el prototipo original, no constituye parte de la I+D, incluso aunque esta actividad sea llevada a cabo por personal de I+D.

• Plantas piloto

116. La construcción y utilización de una planta piloto forman parte de la I+D siempre y cuando el objetivo principal sea adquirir experiencia y obtener datos técnicos o de otro tipo que puedan utilizarse en:

- La evaluación de hipótesis.
- La elaboración de nuevas fórmulas de productos.
- El establecimiento de nuevas especificaciones de producto terminado.
- El diseño de equipo y estructuras especiales necesarios para un nuevo proceso.
- La redacción de instrucciones de funcionamiento o manuales sobre el proceso.

117. Si una vez finalizada la fase experimental, la planta piloto funciona como unidad normal de producción comercial, a partir de ese momento no puede considerarse que su actividad sea I+D, incluso aunque la planta continúe denominándose “planta piloto”. Puesto que el objetivo fundamental de una planta piloto no es de carácter comercial, en principio es irrelevante que una parte o la totalidad de su producción pueda acabar siendo vendida. Los ingresos así obtenidos no deben ser deducidos del coste de la I+D.

• **Proyectos a gran escala y plantas piloto de elevado coste**

118. Los proyectos a gran escala, de los que los de defensa y los aeroespaciales constituyen los ejemplos más destacados, cubren por lo general una gama de actividades que van desde el desarrollo experimental al desarrollo previo a la producción. En esas condiciones, el organismo que financia o ejecuta los proyectos habitualmente no puede establecer una distinción entre I+D y otros gastos. La distinción entre gastos de I+D y gastos ajenos a I+D es especialmente importante en los países que destinan a defensa una gran parte del gasto público de I+D. En el anexo 10 se exponen los principios básicos suplementarios a este respecto.
119. Es muy importante examinar con detalle la naturaleza de las plantas piloto o de los prototipos cuyos costes son muy elevados, como por ejemplo, la primera de una serie de centrales nucleares o el primer ejemplar de una nueva gama de rompehielos. Dichos prototipos se crean casi por completo a partir de materiales existentes y empleando tecnología existente, y a menudo se construyen para ser usados simultáneamente para I+D y para suministrar el servicio primario al cual se destinan (producir energía eléctrica o romper el hielo). La construcción de estas plantas y prototipos no se debe considerar en su totalidad como I+D. Sólo deben atribuirse a I+D los costes derivados de ser un prototipo.

• **Producción experimental**

120. Una vez que un prototipo ha sido probado satisfactoriamente y se le han realizado las modificaciones necesarias, comienza la fase de producción. Este proceso está unido a la producción a escala industrial y puede implicar la modificación del producto o del proceso, la formación de personal en las nuevas técnicas o la utilización de nuevas máquinas. A menos que exija nuevos trabajos de diseño y de ingeniería, el arranque del proceso de producción no debe considerarse I+D, puesto que su objetivo principal ya no es la mejora del producto sino la puesta en marcha del proceso de producción. Las primeras unidades experimentales obtenidas en una producción masiva en serie no deben considerarse prototipos de I+D, aun cuando, de forma poco rigurosa, se las designe bajo este nombre.
121. Por ejemplo, cuando un nuevo producto debe ensamblarse mediante soldadura automática, el proceso de optimización de los reglajes del equipo de soldadura para conseguir la máxima eficacia y velocidad de producción no debe considerarse como I+D (aún en el caso en el que haya que satisfacer los requisitos de resistencia de la unión).

• **Averías e imprevistos**

122. Las averías e imprevistos a veces demuestran la necesidad de realizar actividades complementarias de I+D, pero lo más frecuente es que la detección de defectos de funcionamiento dé lugar a modificaciones

menores de los equipos y los procesos normales. Por consiguiente, esas actividades no deben incluirse en la I+D.

- **I+D “retroactiva”**

123. Una vez que un nuevo producto o proceso haya generado unidades de producción, pueden aparecer todavía problemas técnicos que es necesario resolver y algunos de ellos pueden requerir nueva I+D. Esta I+D “retroactiva” debe incluirse como I+D.

- **Diseño industrial**

124. El gran volumen de trabajos de diseño en un sector industrial está orientado a los procesos de producción y no se clasifica como I+D. No obstante, sí deben incluirse como I+D algunos elementos del trabajo de diseño, tales como los planos y dibujos destinados a definir procesos, las especificaciones técnicas y las características de funcionamiento necesarios para la concepción, desarrollo y fabricación de nuevos productos y procesos.
125. Por ejemplo, si se ha desarrollado un producto de ingeniería que incorpora componentes que precisan mecanizado, tratamiento térmico o electrodeposición, se considera I+D la definición de las características y especificaciones sobre la calidad de las superficies, los procedimientos de tratamiento térmico o los requisitos del proceso de electrodeposición, con independencia de que todo ello aparezca incorporado a los planos o se presente en documentos aparte.

- **Puesta a punto de maquinaria y herramientas e ingeniería industrial**

126. En la mayoría de los casos, las fases de puesta a punto de maquinaria y herramientas y de ingeniería industrial de un proyecto se consideran parte del proceso de producción.
127. La puesta a punto de maquinaria y herramientas puede subdividirse en tres fases:
 - La utilización por primera vez de los componentes (incluyendo el uso de los componentes obtenidos en actividades de I+D).
 - La puesta a punto inicial del equipo de producción masiva.
 - La instalación del equipo ligado al inicio de la producción masiva.
128. No obstante, si el proceso de puesta a punto de maquinaria y herramientas da lugar a nuevas actividades de I+D, tales como desarrollos en las máquinas y herramientas de producción, modificaciones de los procedimientos de producción y control de calidad o desarrollo de nuevos métodos y normas, tales actividades se clasifican como I+D.

129. La I+D “retroactiva” originada en la fase de puesta a punto de maquinaria y herramientas debe incluirse en la I+D.

• **Ensayos clínicos**

130. Antes de sacar al mercado nuevos fármacos, vacunas o tratamientos deben someterse a ensayos sistemáticos en humanos voluntarios para asegurar que son seguros y efectivos. Estos ensayos clínicos se dividen en cuatro fases normalizadas, tres de las cuales se realizan antes de tener el permiso para la fabricación. Con objeto de poder realizar comparaciones internacionales, se ha convenido que las fases 1, 2 y 3 se pueden incluir en la I+D. La fase 4 de los ensayos clínicos, en la que se continúa ensayando el fármaco o el tratamiento después de su aprobación y fabricación, solo deben incluirse como I+D si origina nuevos avances científicos o tecnológicos. Además, no todas las actividades realizadas antes de la obtención del permiso de fabricación se consideran I+D, especialmente cuando transcurre un tiempo de demora significativo tras la terminación de la fase 3 de los ensayos, durante el cual pueden comenzar actividades publicitarias y de desarrollo.

2.3.5. Problemas en la frontera entre la gestión de I+D y las actividades de apoyo indirectas

131. Las actividades de I+D descritas anteriormente se apoyan en otras actividades. En las estadísticas de I+D, la práctica establece que los datos relativos a personal deben incluir únicamente la I+D propiamente dicha, mientras que los datos relativos a gastos deben cubrir el coste total de I+D, incluyendo los de las actividades de apoyo indirectas, que se consideran como gastos generales (ver apartado 2.2.4).
132. Algunas actividades, como la provisión de servicios bibliotecarios o informáticos, forman parte de la I+D propiamente dicha si se destinan exclusivamente a I+D, pero se clasifican en actividades de apoyo indirectas cuando los servicios centrales las destinan a la vez a actividades de I+D y a otras que no son I+D (véase apartado 2.3.3.). El mismo razonamiento se aplica al caso de las actividades de gestión, administración y trabajos de oficina. Cuando estas actividades contribuyen directamente a los proyectos de I+D y se ejercen exclusivamente para fines de I+D, forman parte de la I+D propiamente dicha y se incluyen en personal de I+D. Ejemplos típicos son el gerente de la I+D que realiza la planificación y la supervisión de los aspectos científicos y técnicos del proyecto, o el redactor de los informes de los resultados intermedios y finales del proyecto. Queda por determinar si las actividades contables asociadas a un proyecto de I+D específico son actividades directas (I+D propiamente dicha) o indirectas (auxiliares). Por convención, estas actividades se clasifican en I+D propiamente dicha y no en actividades de apoyo indirectas cuando están muy vinculadas a las actividades de I+D (véase también el capítulo 5, cuadro 5.1 y apartado 5.1).