



DOCUMENTOS DE TRABAJO

DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL IMPACTO DE LOS CENTROS DE EXCELENCIA

Mario Albornoz y Claudio Alfaraz

Documento de Trabajo Nº: 37

Fecha: abril de 2008

**E-mail: centroredes@centroredes.org.ar
WEB: www.centroredes.org.ar**

Diseño de una metodología para la medición del impacto de los centros de excelencia

Mario Albornoz y Claudio Alfaraz

Introducción

Caracterizar un centro de excelencia (CE) parecería, a primera vista, una tarea sencilla, en la medida que el atributo “excelencia”, que da especificidad a la expresión, aparenta tener un significado claro e indiscutido en el universo de la investigación científica y tecnológica. La excelencia es un ideal a alcanzar, tanto a nivel individual como colectivo y en este caso, institucional, en la escala de valores de la investigación pura. Sin embargo, la sociología de la ciencia ha mostrado que la excelencia es una construcción social, que su significado dista de ser unívoco y que los motivos por los que se toma la decisión de crear CE pueden ser diferentes.

“Muchos de nosotros estamos persuadidos de que sabemos lo que significa excelencia, pero preferiríamos que no se nos pida que lo expliquemos. Actuamos como si creyéramos que una inspección próxima de la idea de excelencia causaría que ella se disolviera en la nada”. (Merton, 1973)

La diversidad mencionada no impide que determinados institutos de investigación científica y tecnológica sean reconocidos en la experiencia internacional como CE, a los que se encomienda la misión de alcanzar niveles sobresalientes en el desempeño de su actividad, con relación al conjunto institucional de referencia. Este tipo de centro constituye un instrumento utilizado por las instancias de la política científica, tecnológica y de innovación con propósitos que la literatura acerca de la experiencia internacional en esta materia reconoce como la concentración de los mejores talentos en un campo de problemas científicos básicos, o bien de problemas estratégicos de largo plazo. Estos centros suelen tener un fuerte componente educativo, dirigido a la reproducción y ampliación de la base científica. Con frecuencia se les encomienda estrechar vínculos con la producción y, en términos generales, se espera de ellos un positivo impacto institucional en el sistema de ciencia, tecnología e innovación.

1. Propósitos de los CE

Desde su misma concepción, la diversidad de los propósitos de creación de los CE refleja el carácter complejo del proceso de producción y transferencia de conocimiento, en el que intervienen diversos actores. En este contexto, el establecimiento de relaciones entre empresas, agencias gubernamentales y centros académicos para la producción de conocimiento e innovaciones se vuelve un requisito indispensable.

Actualmente, la investigación de excelencia ha adoptado una nueva forma utilitaria y económica, marcada por el énfasis en la “competitividad” y en los “centros de excelencia” (Tijssen, 2003). El tema se convirtió en uno de los temas importantes de la Comisión Europea a partir del Quinto Programa Marco.

No existe una definición universal de CE. Por más que el conocimiento científico y las metodologías sean “universales”, los CE responden a realidades sociales específicas de cada país. Entre los países científicamente avanzados, la prioridad política dada a la creación de CE ha adquirido un carácter casi universal, si bien tales países difieren ampliamente en la forma en la que enfocan el problema de lograr la excelencia en la I+D y de integrar consecuentemente acciones de política científica en la agenda y el discurso político de la sociedad, así como en los procesos de toma de decisiones en esta materia (Tijssen, 2003). En el final de este capítulo se presentan cuadros comparativos de los principales rasgos de los CE en algunos de estos países.

Por ello, la comparación de los CE de un país en desarrollo con los de países industriales avanzados debe ser hecha con muchos recaudos. En Brasil, un CE es un espacio de contenido científico y tecnológico que genera información y mantiene un intercambio activo con la comunidad de una o más áreas. Se propone diseminar la información, aumentar la colaboración y auxiliar en el mejoramiento de la capacidad científica y tecnológica de todos los involucrados en determinada área; entrenar, formar y capacitar profesionales, utilizando intensamente las nuevas tecnologías; así como ser un canal inductor y ejecutor de acciones para impulsar el desarrollo científico y tecnológico, transformándose en referencia nacional e internacional. Asimismo, apunta a promover el intercambio con organizaciones e instituciones de educación e investigación, nacionales e internacionales, para la difusión y aplicación de los conocimientos producidos; y atender la demanda de la industria vinculada con el área de competencia del CE, contando con la colaboración de socios en la búsqueda de soluciones a problemas inmediatos generados por la falta de especialización de los profesionales que actúan en el área.

Un CE, en la experiencia brasileña, puede actuar como polo de producción y difusión de conocimiento, ofreciendo cursos de desarrollo profesional, de extensión y de posgrado, integrando a docentes y profesionales que actúan en las diversas áreas de conocimiento de determinados sectores, fomentando el efectivo desarrollo. Otro papel fundamental de un CE es el desarrollo de investigaciones y estudios, realizados bajo demanda o en asociación con otras entidades afines.¹

En forma esquematizada, se ha señalado que los tres motores más importantes de la investigación de excelencia actualmente son 1) la creación de nuevo conocimiento científico y tecnológico altamente calificado, 2) su transmisión a la comunidad de usuarios, y 3) la explotación comercial de dicho conocimiento (Tijssen, 2003). Según la experiencia revisada de diversos países, la creación de los CE suele responder a alguno de los siguientes propósitos:

¹ Definición aportada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil a la RECYT del MERCOSUR, en agosto de 2006.

1. Dar respuesta a un problema básico o estratégico

Se trata de fortalecer la capacidad de responder a problemas de largo plazo en “nichos” que deben ser cubiertos.

2. Expandir la base científica

Se trata de la necesidad de formar recursos humanos altamente capacitados, en cantidad suficiente. Incluye la disponibilidad de ambientes de entrenamiento complementario a la formación doctoral y post-doctoral.

3. Obtener economías de escala

Se trata de crear y fortalecer infraestructuras de alto costo cuya justificación, en términos de inversión socialmente legítima, se basa en la concentración de grupos y de proyectos que hacen uso de las instalaciones (*facilities*) comunes.

4. Fortalecer el nodo estratégico de una red

Se trata de generar “masa crítica” a través de la conformación de redes que permitan el aprendizaje recíproco y la conformación de capacidad distribuida. La función del CE como nodo dinamizador de la red permitiría cubrir eventuales *gaps* en el conocimiento básico.

5. Estimular la interdisciplinariedad

Se trata de dar respuesta a la necesidad de fomentar las intersecciones interdisciplinarias en el abordaje de los problemas identificados como prioritarios para el desarrollo social y económico.

6. Dar respuesta a problemas con demanda económica y social

Se trata de dar respuesta a problemas críticos en los planos de la economía y la sociedad, constituyéndose así el CE en el proveedor de los conocimientos necesarios para los procesos de innovación económica y social.

Los CE constituyen, por lo tanto, un conjunto heterogéneo de entidades –centros o programas- que reflejan la diversidad antes mencionada, pero que, más allá de sus diferencias, poseen el rasgo común de estar orientadas a la producción de conocimientos socialmente valiosos y a la formación de recursos humanos, en ambos casos de acuerdo con los más altos parámetros de excelencia. Por lo tanto, la evaluación del impacto de este tipo de centros debe reconocer tal variedad de finalidades, cuya complejidad deriva del hecho de que se trata de propósitos con muy diferente grado de visualización

2. Consideraciones previas al desarrollo de una metodología

La evaluación de impacto tiende a justificar *ex post facto* la eficacia de determinadas políticas. Con ella se intenta obtener una apreciación de la utilidad para la sociedad, la economía o para el desarrollo de las instituciones, de las acciones enmarcadas en ciertas políticas y desarrolladas en determinados programas, en razón del éxito que hubieran alcanzado en orden a lograr los objetivos que le hubieran sido propuestos. La pregunta básica a responder es: ¿cuál fue el beneficio social de haber invertido recursos en estas acciones concretas? La pregunta remite, obviamente, a los resultados que tales acciones hubieran alcanzado.

2.1. Algunas precisiones necesarias

Evaluación y monitoreo

A título de precisión metodológica es necesario distinguir entre evaluación y monitoreo. El monitoreo involucra “el seguimiento continuo de la implementación de un proyecto en relación con la agenda acordada y el uso de los recursos, infraestructura y servicios, por parte de los beneficiarios del proyecto” (OCDE, 1994, citado por Ezemenari, Rudqvist y Subbarao, 1999). La evaluación es el proceso de asignar valor a los resultados de las actividades desarrolladas. La evaluación puede ser *ex ante*, intermedia o *ex post* con relación a los procesos u objetos evaluados. Puede referirse tanto a los productos como a sus impactos. La principal diferencia se halla en que la evaluación remite al rastreo de las causas de los impactos, mientras que el monitoreo se refiere al seguimiento del progreso en la implementación y los procesos para asegurar la consecución de las metas buscadas.

Conclusión 1: la metodología que se adopte tiene por objeto la atribución de relaciones causales que vinculen recursos y acciones con resultados e impactos.

Evaluación de resultados y evaluación de impactos

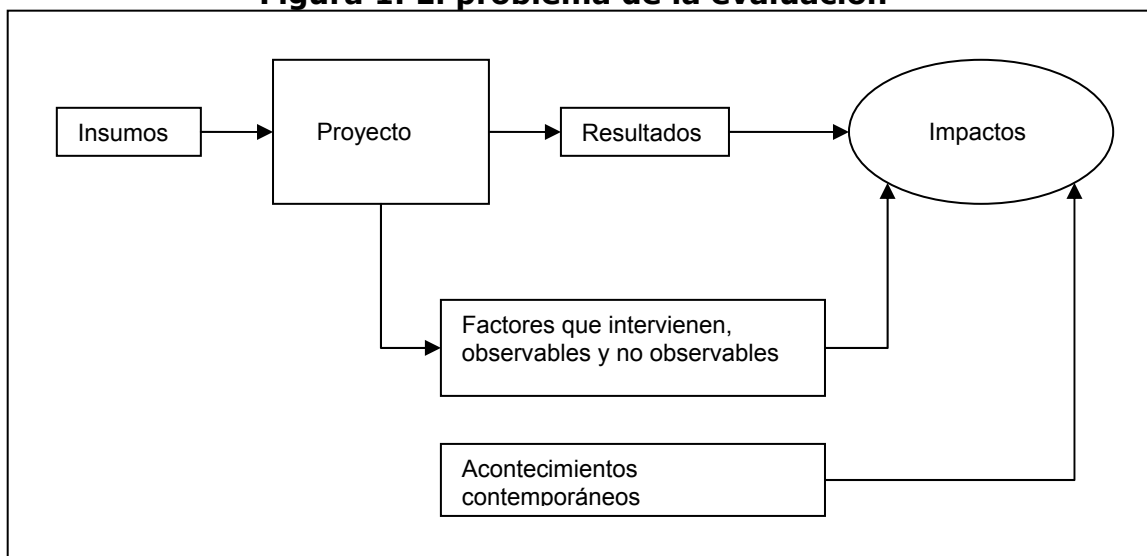
Resulta pertinente también comenzar el abordaje de una metodología para medir el impacto de los CE revisando la distinción entre “evaluación de resultados” y “evaluación de impacto”, si bien –como se verá– ciertos enfoques metodológicos tienden a confundir ambas categorías en la práctica. La propuesta que aquí se formula recupera la distinción, aunque hace una relectura de sus diferencias y similitudes. La evaluación de resultados es intrínseca al proyecto y remite al cumplimiento de los objetivos y metas propuestas. La evaluación de impacto, en cambio, remite a la medida en que los eventuales resultados dan lugar a modificaciones en el entorno del proyecto, que afectan a los individuos, las instituciones y las estructuras sociales.

Conclusión 2: La evaluación de impacto es *ex post* y requiere que haya transcurrido un cierto período a partir de la finalización del proyecto para que las eventuales transformaciones se hagan visibles.

Impactos directos e indirectos

Probablemente el aspecto de mayor dificultad de la evaluación de impacto consiste en la justificación o legitimidad de la atribución de las “novedades” a los resultados del proyecto. La Figura 1 representa visualmente el problema de la evaluación de impacto. De acuerdo con el diagrama, los insumos de un proyecto producen resultados y éstos, a su vez, eventualmente generan impactos positivos o negativos.

Figura 1. El problema de la evaluación



En ciertos casos, sin embargo, los insumos asignados a un proyecto pueden producir impactos en forma indirecta, no a través de los resultados sino a través de afectar ciertas variables que pueden ser consideradas, ellas mismas, como impactos o como sus causas. Puede haber también factores que intervienen contribuyendo a generar los impactos, algunos de los cuales son observables y otros no.

La dificultad para establecer una metodología radica en que el vínculo directo puede ser fácilmente establecido, en cambio los factores que intervienen y, en mayor medida, los hechos contemporáneos, son difíciles de identificar. Generalmente, sólo se puede apelar para ello a indicadores indirectos y al argumento contrafáctico: qué hubiera pasado si el proyecto no se hubiera desarrollado.

Conclusión 3: Hay impactos directos e impactos indirectos, en el sentido de que están mediados por factores exógenos. Los primeros son más fácilmente identificables y los segundos requieren la utilización de indicadores ad hoc y del argumento contrafáctico.

Impactos previstos y no previstos

Otra distinción a la que se apela con frecuencia en el desarrollo de las metodologías de evaluación de impacto es la que diferencia los impactos previstos de los impactos no previstos. Los impactos previstos son los de más fácil evaluación, por cuanto el evaluador dispone, como guía, de la definición *ex ante* de los efectos que con el logro de los resultados se aspiraba a producir en el momento de la toma de decisiones inicial. Sin embargo, esta relativa facilidad no elimina el problema de la atribución causal. Por ejemplo, si de la creación de CE se esperaba un efecto de mayor calidad en el sistema científico en su conjunto, si este aumento se hubiera producido realmente y fuera verificable, sería necesario todavía demostrar que el CE fue -en alguna medida- la causa de este fenómeno. A la inversa, si los indicadores del sistema en su conjunto no mostraran tal elevación de la excelencia, antes de proclamar el fracaso del impacto deseado habría que analizar si factores contextuales que hubieran intervenido (observables y no observables) fueron los verdaderos responsables del estancamiento percibido en la excelencia del conjunto.

Los impactos no previstos presentan la dificultad adicional de su identificación. Para ello se requiere tener la capacidad de realizar un monitoreo muy preciso de cambios que se produzcan en el sistema en el que están insertos los CE y en el que se espera que se produzca el impacto. El problema de la atribución de causalidades es más

difícil que en el caso de los impactos previstos, porque en la evaluación no se cuenta con la guía de la intencionalidad previa. Estos impactos, generalmente, son más dependientes de factores que intervienen (observables o no observables) y otros acontecimientos contemporáneos que de las acciones evaluadas, en forma directa.

Conclusión 4: La metodología de evaluación de impacto de los CE debe tener flexibilidad para dar cuenta tanto de los impactos previstos como de los no previstos, lo que en el segundo caso conlleva la necesaria capacidad de identificación de los impactos.

Impactos reales, potenciales y capacidades

Una distinción corriente en el diseño de algunas metodologías de evaluación (FECYT, 2005) es la que reconoce una diferencia entre los impactos reales y los impactos potenciales. Los primeros son aquellos que efectivamente se han producido, más allá de que su realización dependa de acciones que excedan a las instituciones científicas y tecnológicas, aunque obviamente las incluyan. Los impactos potenciales, en tanto, son los que conllevan una utilidad que aún no ha sido puesta en práctica.

La distinción conduce a una simplificación operativa, dado que en la práctica de la evaluación algunas metodologías identifican los impactos potenciales con los resultados de los proyectos, al presuponer que el logro de un resultado conlleva –si bien en forma potencial- el impacto. Bajo este enfoque, la evaluación de impactos y de resultados tendería a coincidir, lo cual configuraría una estrategia de evaluación relativamente simple, aunque sería discutible la justificación de su legitimidad. Esta mirada no está exenta de ciertas advertencias necesarias, dado que existe un peligro de endogamia en su evaluación, ya que el impacto potencial es juzgado fundamentalmente por los pares, en la medida que la evaluación queda circunscripta al ámbito de instituciones y actores que participan de actividades de I+D.

Tal razonamiento y la simplificación operativa que conlleva conducen, sin embargo, a una salida inesperada que resulta de que, en la práctica, las categorías de impacto “potencial” y “real” son asimilables a la distinción entre estrategias de oferta y de demanda de conocimiento, con lo que se lograría una aproximación a los enfoques de la teoría de la innovación. En efecto, corresponde llamar la atención sobre que el “impacto realizado” es en realidad una innovación propiamente dicha y como tal debe ser considerada, lo que conduciría al proceso evaluativo hacia las metodologías recomendadas en el apartado “Diseño de una metodología de evaluación de impacto de las políticas de ciencia, tecnología e innovación: Fundamentos teóricos y conceptuales”. En cambio, los impactos potenciales no son otra cosa que ofertas de conocimiento, lo que, en última instancia, los encuadraría en la figura del modelo lineal, en la medida que se trata de conocimientos generados por fuera de una dinámica de respuesta a la demanda.

En este punto es necesario optar entre la estrategia simplificadora de identificar los impactos con los resultados, en razón de que brinda una salida metodológicamente accesible, aunque sacrifique el concepto básico de “trascendencia” sistémica de las acciones que se realizan en el plano de la I+D, o explorar con cierta profundidad los eventuales impactos que tales acciones hayan producido en los planos de la economía, la sociedad o del propio sistema institucional de la ciencia y la tecnología, afrontando las dificultades metodológicas que ello conlleva.

Hay que tomar en cuenta, por otra parte, que los impactos potenciales no existen en la realidad, por cuanto se trata de resultados que no se han transformado todavía en un impacto concreto y no existen garantías de que tal cosa habrá de suceder. Sin embargo, la “potencialidad” puede ser reinterpretada desde el punto de vista de que

constituye una nueva “capacidad” adquirida por el CE, el sistema de ciencia, tecnología e innovación o el país, según el nivel de análisis de que se trate. Los impactos potenciales constituirían, bajo esta perspectiva, capacidades disponibles para el impulso del sistema nacional de innovación.

Una estrategia superadora de la antinomia “real-potencial” la proporciona, por lo tanto, el enfoque de “capacidades”, por cuanto la percepción de una potencia como una capacidad implica determinada intencionalidad y, al mismo tiempo, es un nuevo estado adquirido por la sociedad o el sistema, lo que legítimamente puede ser interpretado como un impacto. **Una capacidad, desde esta perspectiva, es la aptitud adquirida para dar respuesta a requerimientos, encrucijadas y cuellos de botella en el proceso de desarrollo del país.**

Un concepto afín al de este enfoque es el de “acervo de conocimientos”, entendido como el conjunto de las capacidades cognitivas de los CE y su aptitud para dar respuesta a determinadas demandas sociales. Este concepto no es estático, ya que no se trata solamente de un “inventario” de conocimientos disponibles. El concepto es dinámico y complejo, por cuanto contiene elementos referidos a la calidad de los conocimientos producidos, a su proximidad relativa con respecto al horizonte alcanzado por la disciplina científica o la rama tecnológica de que se trate, a la idoneidad de los investigadores y tecnólogos que se desempeñan en ella, a las diversas líneas de investigación y su relación entre sí, y a la práctica de la investigación interdisciplinaria. Incluye también, como variable próxima, el sistema de relaciones de los grupos de investigación de los CE con la comunidad científica y los centros tecnológicos de alto nivel, en el país y en el exterior.

En forma analógica a la de “acervo de conocimiento”, la noción de “base científica y tecnológica” remite a la cantidad y calidad de investigadores, tecnólogos y profesionales altamente capacitados con los que cuenta el país para afrontar los desafíos de la innovación, no sólo en el plano de la economía, sino también en el de la sociedad.

Conclusión 5: El concepto de capacidad permite superar el carácter puramente hipotético de los “impactos potenciales” al tomar en consideración que aquellas capacidades adquiridas que puedan ser consideradas como un recurso para afrontar demandas y desafíos constituyen impactos genuinos.

Tipología de impactos

Si se cruza la distinción entre impactos potenciales y reales con la distinción entre impactos previstos y no previstos, se configuran cuatro situaciones lógicamente distintas:

IMPACTOS	Reales	Potenciales
Previstos	A	B
No previstos	C	D

Situación A: Los **impactos previstos reales** configuran un caso típico de innovación, en la medida que el resultado del proceso de I+D se habría traducido en una novedad productiva. La evaluación de este tipo de impactos es abordable sin mayores dificultades apelando a las metodologías de evaluación del impacto de las innovaciones. Los eventuales resultados de los consorcios corresponden a esta categoría, puesto que su propósito es producir realmente innovaciones previstas, a partir del conocimiento adquirido.

Situación B: Los **impactos previstos potenciales** configuran la oferta de conocimientos adquirida en forma programada o, más precisamente, las “capacidades” que fue posible adquirir mediante las acciones que se llevaron a cabo. La evaluación de este tipo de impacto es abordable mediante las metodologías que se proponen en este apartado.

Situación C: Los **impactos no previstos reales** constituyen casos de innovación, aunque se plantea con fuerza el problema de la identificación de tales impactos y la atribución de causalidades originarias. La metodología apropiada para la identificación de estos impactos debe tomar en cuenta la distinción entre impactos directos e indirectos. Bajo esta perspectiva, es poco probable que los impactos no previstos reales hayan sido directos, dado que es plausible suponer que los impactos directos tiendan a ser previstos. El caso restante es el de que los impactos no previstos reales sean indirectos. La evaluación, en este caso, corresponde también a los enfoques propios de la evaluación del impacto de la innovación, aunque se ve dificultada por la necesidad adicional de identificar los impactos y de tomar en cuenta los factores contextuales que hayan intervenido en el proceso. No obstante, algunos instrumentos de la evaluación de impacto de los CE que se propone en este apartado pueden contribuir a hacer visibles tanto los impactos como los factores que intervienen.

Situación D: Los **impactos no previstos potenciales** constituyen una oferta no programada, por lo que pueden ser considerados como un caso marcadamente hipotético, ya que con menos legitimidad que en la situación B los resultados que producen tales impactos pueden ser considerados como “capacidades” o, dicho de otro modo, se requiere un proceso adicional de valorización del acervo de conocimientos o de la base científica y tecnológica desde una perspectiva de aplicación que originariamente no fue tomada en cuenta. La evaluación de este tipo de impactos es muy compleja, ya que la estrategia de evaluación de capacidades debe estar acompañada de un doble proceso de identificación de oportunidades no previstas y de factores contextuales que eventualmente intervengan en la generación de un impacto. La metodología propuesta en este apartado para los CE toma en cuenta también este conjunto de eventuales impactos.

Conclusión 6: La evaluación del impacto de los CE se centrará, por lo tanto, en los impactos potenciales o “capacidades”. Deberá ser complementada con otras metodologías que puedan dar cuenta de la existencia de los impactos y de la atribución de causalidades e identificación de mediaciones entre los resultados científicos o tecnológicos y la innovación. En determinados casos, la línea divisoria entre impactos reales y potenciales no es neta, por lo que las metodologías deben ser convergentes.

2.2. Áreas de medición del impacto de los centros de excelencia

La noción de sistema nacional de innovación conlleva la idea de la existencia de actores diversos con lógicas diferentes, unidos en un sistema de relaciones que favorecen la actitud innovadora de las empresas. La funcionalidad de los elementos en el sistema radica, por lo tanto, en la complementación de unos con otros. No todos conducen directamente a la innovación. Algunos conducen al desarrollo de las capacidades científicas y técnicas necesarias para sostener la innovación en una visión sistémica. Otros tienden a actuar la función de vinculación entre los actores. Otros se orientan a la traducción del conocimiento científico en conocimiento

tecnológico y otros a la innovación propiamente dicha. La percepción de los CE desde el punto de vista del SNI focaliza fundamentalmente las relaciones que ellos establecen con los restantes actores, cuya naturaleza no es homogénea; fundamentalmente las empresas, los agentes vinculantes y los órganos del sistema público vinculados con la ciencia, la tecnología y la innovación.

La metodología que se propone toma en cuenta que, de una manera simplificada, la noción de sistema nacional de innovación puede ser desglosada en (1) actividades propiamente innovadoras y (2) capacidades necesarias, y que, a su vez, entre tales capacidades es posible distinguir entre (i) disponibilidad de recursos humanos y (ii) acervo de conocimientos científicos y tecnológicos, a la vez de excelencia y adecuados a los requerimientos de los procesos innovadores, este informe propone una metodología orientada a la determinación del impacto en cuatro áreas:

- a) Impactos sobre el sistema de I+D
- b) Impactos sobre la formación de recursos humanos
- c) Impactos sobre el proceso de innovación.
- d) Impactos sobre las estructuras institucionales.

a) Impactos sobre el sistema de I+D

El análisis de los impactos sobre el sistema de I+D comprende elementos tales como el impacto sobre el aumento de la excelencia del sistema de I+D, incluyendo el incremento de la investigación básica en áreas focales, el abordaje de temas de mayor complejidad y de largo plazo y la investigación multidisciplinaria (efecto derrame sobre el sistema). En términos generales, la evaluación pretende dar respuesta a interrogantes tales como si los CE desarrollan nuevas perspectivas, si desarrollan I+D novedosa y si llenan un nicho especial en su campo de especialización.

b) Impactos sobre la formación de recursos humanos

El análisis de los impactos sobre la formación de recursos humanos incluye aspectos tales como:

- ⇒ Impacto sobre la formación de nuevos investigadores y su relación con la población económicamente activa (efecto “modernización de la PEA”).
- ⇒ Impactos sobre el fortalecimiento de aquellos perfiles de especialización más vinculados con el dominio de las tecnologías avanzadas (efecto de aproximación a la frontera).
- ⇒ Impactos sobre la calidad de la formación universitaria de grado y posgrado (efecto derrame sobre el sistema de educación superior).

En términos cualitativos, la evaluación debe tomar en cuenta si los nuevos investigadores y tecnólogos adquieren la competencia necesaria para ampliar y dar continuidad al campo científico y tecnológico al que pertenezcan.

c) Impactos sobre el proceso de innovación

El análisis de los impactos sobre el proceso de innovación incluye aspectos tales como:

- ⇒ Impacto sobre la capacidad de dar respuesta a requerimientos cognitivos formulados desde la esfera de las actividades económicas y sociales (efecto “inventor” schumpeteriano).

- ⇒ Incremento de la transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos a las empresas (efecto de apropiación social de los conocimientos).
- ⇒ Fortalecimiento de los centros de I+D en las empresas con recursos humanos formados en los CE (efecto de fomento al empleo científico y efecto de mayor valor agregado en las empresas).
- ⇒ Aumento del número de patentes registradas por nacionales, tanto en el país como en el exterior (efecto de valorización del conocimiento).
- ⇒ Vinculación demostrada entre el mejor desempeño económico de las empresas y las contribuciones realizadas por grupos de los CE (efecto de demostración necesario para el sostenimiento a largo plazo de las políticas de innovación).

En términos generales, la evaluación debe dar cuenta de aquellos aspectos que contribuyan o dificulten la producción de un impacto económico. Recíprocamente, es interesante determinar el valor agregado diferencial; esto es, aquello que los sectores productivos obtienen (o pueden obtener) del CE y que no podrían obtener de otros grupos de investigación. Para la evaluación del impacto se deben buscar evidencias de que el CE hace más eficiente la colaboración entre el conjunto de las instituciones académicas y las empresas.

d) Impactos sobre las estructuras institucionales

El análisis de los impactos sobre las estructuras institucionales incluye aspectos tales como:

- ⇒ Cambios organizacionales o de políticas ocurridos en las instituciones sede de los CE, atribuibles a la experiencia adquirida con ellos (efecto modernizador).
- ⇒ Cambios culturales en la comunidad científica o en el entorno social de la institución, atribuibles a los CE (efecto de demostración).
- ⇒ Organización de redes de colaboración, como estrategia para el abordaje de problemas complejas y el aprendizaje recíproco (efecto tramado reticular).
- ⇒ Impacto sobre la difusión de los nuevos conocimientos, la comunicación y la cultura científica y tecnológica (efecto de diseminación social de los conocimientos).

En términos generales, es deseable que la evaluación pueda dar cuenta la posible existencia de cambios más amplios como, por ejemplo, nuevos rasgos culturales de las comunidades científicas con respecto a la excelencia, a la atención a necesidades sociales y económicas, a la cooperación y la conformación de redes, así como a la propia evaluación.

2.3. Peculiaridad de evaluar el impacto de CE

La medición del impacto, desde el punto de vista de la eficacia de los instrumentos de promoción, consiste básicamente en la determinación de los beneficios adicionales o el valor agregado que se obtienen por su aplicación. Este criterio general es de difícil aplicación a los CE. Un informe de la *National Science Foundation* advierte que “en la medición de los impactos, aislar los efectos de los CE será extremadamente difícil”. En

términos generales, la literatura muestra que la evaluación del impacto de los CE es una empresa compleja. Entre los factores que configuran tal complejidad se señala:

- a) Los resultados de la I+D no son inmediatos y en ciertos casos se requiere un largo período de tiempo para que sean evaluables. Esto es así, en particular, cuando el objeto a evaluar no es solamente el conjunto de líneas de investigación, sino también la propia calidad institucional del centro de I+D y la conformación de sus grupos.
- b) La inversión realizada en el CE es mucho más amplia que su financiamiento básico, ya que incluye el capital intangible de los conocimientos acumulados previamente por sus investigadores, de modo que la rentabilidad de dicha inversión o el beneficio logrado trasciende la mirada puramente económica.
- c) La formación de recursos humanos altamente calificados no configura, por sí misma, una expansión de la base científica del país, debido a la movilidad internacional de los investigadores. Debido a ello, hacer el seguimiento de los recursos humanos es necesario y a la vez muy difícil.
- d) El valor agregado por los CE es generalmente intangible, debido a que en la mayor parte de los casos no están diseñados de acuerdo con una intención “*problem oriented*” en los planos económico y social, sino en función de consolidar capacidades científicas básicas.
- e) Los beneficios sociales son aún más difíciles de reconstruir a efectos evaluativos, porque las necesarias mediaciones entre la producción de conocimiento y su aplicación no son obvias ni han sido necesariamente activadas en el momento de la evaluación.

3. Metodología propuesta

La metodología que se propone consta de dos etapas: una etapa de autoevaluación y una de evaluación propiamente dicha. La primera se desarrolla en forma preliminar con activa participación de los miembros del CE y tiene la finalidad de relevar la percepción de los actores acerca de las principales dimensiones del proceso de evaluación, facilitar la evaluación y la adopción de sus resultados. La segunda conlleva la necesidad de definir operativamente la excelencia y desarrollar indicadores apropiados para su medición, así como la utilización de ciertas técnicas complementarias que den cuenta de los aspectos cualitativos.²

² Por razones de claridad expositiva, invirtiendo la secuencia temporal de su aplicación, se desarrollará en primer lugar el marco conceptual y la construcción metodológica propia de la evaluación, dejando la descripción del proceso de autoevaluación para ser desarrollada en segundo término.

3.1. Evaluación

La evaluación se lleva a cabo mediante la utilización de dos tipos de instrumentos:

⇒ **Indicadores**

⇒ **Metodologías cualitativas** complementarias (grupos de control, visitas, entrevistas, encuestas y reconstrucción retrospectiva).

Ambos tipos de instrumentos iluminan distintos aspectos de los impactos. Algunos de ellos se aplican a la evaluación de los impactos potenciales, ya que, como se afirmó en el punto 3.2, constituyen el núcleo de la evaluación de impacto de los CE. Los impactos reales, pese a que sustancialmente deben ser evaluados como casos de innovación, merecen ser incluidos en esta metodología bajo la perspectiva de reconstruir la trayectoria y las mediaciones de ciertas innovaciones exitosas atribuibles a resultados de I+D. El propósito de tal análisis es el de identificar casos exitosos y buenas prácticas. Adicionalmente, las entrevistas, encuestas y visitas que se realicen en los propios CE y en su entorno pueden ser de utilidad para la identificación de eventuales impactos no previstos. La siguiente matriz presenta la relación entre los impactos a evaluar y los instrumentos que se proponen para ello.

	Impactos reales previstos	Impactos reales no previstos	Impactos potenciales previstos	Impactos potenciales no previstos
Indicadores			X	X
Grupos de control	X	X		
Entrevistas y encuestas		X	X	X
Reconstrucción retrospectiva	X	X		

3.1.1. Bases conceptuales y operativas

Para la elaboración de una metodología basada en los conceptos que se han venido desarrollando en los apartados precedentes es preciso tomar en cuenta que la excelencia, como atributo de los desempeños científicos, no se limita a la investigación en sí misma, ya que corresponde también a actividades tales como el reclutamiento y la capacitación de estudiantes de doctorado de alta calidad, la comunicación efectiva de hallazgos de investigación a los usuarios, o la transferencia y traducción exitosa de resultados de investigación en invenciones e innovaciones.

En el mismo sentido, la excelencia no sólo remite al campo de la ciencia pura (la que podría ser definida como investigación "*Nobel-oriented*"), sino que también puede remitir a la investigación orientada a la aplicación ("*application-oriented*"), en el sentido de generar resultados de excepcional relevancia tecnológica y gran potencial en términos de valores sociales específicos o beneficios económicos (Tijssen, 2003). Por tal motivo, aplicar el concepto de excelencia a un centro implica adoptar un enfoque más amplio que el de la excelencia de los grupos exclusivamente. En este sentido, hay

indicadores que miden el capital científico de los grupos o instituciones y otros que miden su capital social, en términos de su sistema de relaciones.

La excelencia implica una medida comparativa, derivando su significado e implicaciones del contexto en el que se manifiesta, y es una medida relativa al conjunto de entidades similares. En efecto, la noción de excelencia varía de campo en campo, de país en país, y traduce el desarrollo de un dominio de la ciencia, sus fines y sus políticas (Tijssen, 2003). No es directamente medible, y además no se trata de un concepto estático.

En el camino hacia la obtención de una definición operativa de excelencia es posible distinguir dos sentidos del término, frecuentes en la literatura sobre esta materia: a) excelencia como calidad superior, y b) excelencia como “ir más allá de un estándar”. Es difícil volver operativo el concepto de excelencia en el primer sentido, ya que se trata más bien de una dimensión cualitativa, aprehensible a través del juicio de los pares. En su segunda acepción, el término adopta una significación comparativa, que permite fundar el desarrollo de una metodología cuantitativa.

Ambas dimensiones, no obstante, están estrechamente vinculadas, ya que, por ejemplo, en el tema de los recursos, cuyo tratamiento cuantitativo parece de fácil resolución, se debe en realidad tomar en cuenta no sólo lo que hace a los aspectos materiales, sino también a los necesarios conocimientos, capacidades y talentos de los individuos y los grupos, los cuales configuran una dimensión cualitativa. Debido a esta complejidad, el enfoque adoptado en este informe pone de relieve la conveniencia de abordar el concepto de excelencia bajo la perspectiva de “capacidad” o “potencialidad”, tanto de investigación como de innovación.

3.1.2. Indicadores

Para el desarrollo de una propuesta metodológica es posible distinguir varias dimensiones, pasibles de ser expresadas a través de indicadores cuantitativos.³ El método conlleva la necesidad de combinar el análisis cuantitativo con otras valoraciones de naturaleza más cualitativa. Algunas de las dimensiones son:

- a) **Insumos** necesarios para alcanzar la excelencia, cuyos indicadores son aquellos que dan cuenta de los recursos disponibles para la investigación de primera línea, incluyendo aspectos como la calificación académica de los investigadores del CE.
- b) **Resultados** de la investigación, cuyos indicadores remiten a la percepción de su calidad a través de las publicaciones en revistas de primera línea y las citas.
- c) **Capital social**, en términos del sistema de relaciones del CE, su participación en redes, sus vínculos con el sector productivo, sus acreditaciones (cuando las hubiere), su desempeño frente a las convocatorias competitivas para asignación de recursos, la percepción pública de sus actividades, entre otros aspectos.
- d) **Impactos** estrictamente científicos (cuyo indicador obvio es el factor de impacto de las publicaciones), sobre el sistema de I+D (cuyos indicadores remiten a la influencia del CE sobre la política de I+D y el desempeño de otros grupos o centros) y sobre el entorno social y económico (cuyos indicadores

³ En Tijssen (2003) se propone un modelo basado en la distinción entre *inputs*, *throughputs*, *outputs* y *outcomes*, que coincide con el espíritu de esta propuesta metodológica.

miden, por ejemplo, el valor económico de desarrollos basados en la ciencia o adoptan la forma de indicadores de innovación).

Los indicadores apropiados para la evaluación del impacto de los CE deben ser contruidos *ad hoc* en función de las áreas de impacto que se pretende explorar, relacionadas con los propósitos de creación de los CE que son objeto de la evaluación (ver apartado 1). A modo de ejemplo, en el Cuadro 1 se sugiere un conjunto de indicadores que corresponden a las principales áreas y funciones.

Cuadro 1. Impactos, indicadores y fuentes

Áreas de impacto	Indicadores	Fuentes
Impactos sobre el sistema de I+D		
Aumento de la excelencia del sistema de I+D	Evolución del número de las publicaciones en bases bibliográficas internacionales.	Bases de datos de primera línea, multidisciplinarias y específicas del área de trabajo del CE (SCI, SSCI, A&HCI, Pascal, Medline, Scielo, entre otras).
	Factor de impacto de las publicaciones.	ISI – Journal Citation Reports
	Número de presentaciones en congresos de primera línea.	Informe del CE
Incrementar la investigación básica en áreas focales.	Número de proyectos en áreas focales	Datos estadísticos sobre proyectos aprobados en esas áreas en convocatorias de organismos nacionales del área de ciencia y tecnología
Incrementar la investigación multidisciplinaria	Número de colaboraciones con investigadores de otras disciplinas	Copublicaciones entre investigadores de distintas disciplinas
Aumento de la atención dada al área del centro por la comunidad científica y los fondos de promoción	Correspondencia de las prioridades institucionales de I+D con los temas propios del CE	Planes y programas nacionales o regionales de I+D, áreas prioritarias definidas en las convocatorias de proyectos de organismos nacionales del área de ciencia y tecnología
	Evolución de la asignación de recursos a los temas del CE por entes oficiales y privados	Montos financiados por área en convocatorias de organismos nacionales del área de ciencia y tecnología Informe del CE
Impactos sobre la formación de recursos humanos		
Formación de nuevos investigadores	Número de científicos y tecnólogos en relación con la PEA	Indicadores de organismos nacionales del área de ciencia y tecnología
	Número de estudiantes de doctorado realizando su investigación en el CE	Informe del CE
	Investigadores en formación en áreas focales	Datos estadísticos sobre becas financiadas por organismos nacionales del área de ciencia y tecnología

	Trayectoria de los doctores	Encuesta específica a doctores (puede utilizarse como fuente de información inicial el listado de doctores participantes en proyectos financiados por organismos nacionales del área de ciencia y tecnología)
Reclutamiento de investigadores formados	Número de doctores con actividad previa en el área, realizando estancias posdoctorales en el CE	Informe del CE
Formación de nuevos tecnólogos	Evolución del número de tecnólogos formados por el CE en perfiles vinculados con tecnologías avanzadas	Informe del CE
Aumento de la calidad y cantidad de la oferta de formación profesional	Participación de los investigadores del CE en carreras de grado y de posgrado.	Informe del CE
	Número de cursos, talleres y otras actividades de capacitación profesional ofrecidos por el CE.	
	Número de profesionales cursando.	
Impactos sobre las actividades económicas del proceso innovador		
Incremento de la I+D transferible	Mapas conceptuales en temas tecnológicos prioritarios.	Bases de datos bibliográficas y de patentes
	Conformación de grupos de I+D que incluyan actores externos a la comunidad científica.	Fondos de los organismos nacionales correspondientes. Informe del CE.
Capacidad de dar respuesta a requerimientos desde las esferas de la economía y la sociedad	Número de contratos de I+D con empresas.	Informe del CE
	Monto percibido por transferencia de resultados de investigación.	
	Número de patentes y licencias solicitadas y obtenidas	DPI, Oficina Norteamericana de Patentes, Oficina Europea de Patentes
Fortalecimiento de los centros de I+D en empresas con recursos humanos formados en el CE	Número de investigadores y tecnólogos formados en el CE trabajando en centros de I+D del sector privado.	Encuesta a centros de I+D del sector privado
Difusión y divulgación científicas	Número de publicaciones de difusión y divulgación en la prensa.	Informe del CE
	Apariciones en programas de radio y TV.	
	Ediciones de divulgación.	

Impactos sobre las estructuras institucionales		
Cambios institucionales atribuibles a la experiencia de los CE	Nuevas formas organizativas y nuevas estrategias en las instituciones sede de los CE o en otras instituciones atribuibles a la experiencia de los CE.	Informe del CE
Cambios culturales en la comunidad científica y en los actores sociales atribuibles a los CE	Nuevos valores acerca de la excelencia, la transparencia y la justificación social de las líneas de investigación, atribuibles al CE.	Es necesario incluir preguntas en encuestas de percepción pública de la ciencia
	Percepción pública de la ciencia y la tecnología con relación al CE.	
Conformación de redes de colaboración	Indicadores de colaboración en publicaciones científicas y patentes.	Bases de datos bibliográficas (ISI y Scielo) y de Patentes (DPI, USPTO, Oficina Europea)

3.1.3. Metodología cualitativa complementaria

Para la evaluación de los impactos previstos, la metodología a utilizar impone el análisis y la sistematización de los objetivos previstos para cada tipo de centro. Una parte sustantiva del método a utilizar consistirá en la comprobación fáctica del logro de tales aspiraciones. Para ello se utilizarán indicadores que expresen los efectos pretendidos, tales como, por ejemplo, el aumento de las copublicaciones entre autores del país como indicador de la difusión de los CE en el conjunto del sistema, o se utilizará información disponible obtenida con otros propósitos (por ejemplo, la existencia de estudios que dimensionen la eventual migración, en el caso del impacto sobre la formación de recursos humanos).

Para la identificación de los impactos no previstos, lo más adecuado desde el punto de vista metodológico parece ser la realización de entrevistas semi-estructuradas con informantes clave que puedan referir su percepción acerca de determinados fenómenos de transformaciones sociales o económicas, hipotéticamente atribuibles a los resultados alcanzados por los CE. También se propone utilizar el método de los grupos de control comparativos estructurados en función de ciertas hipótesis causales previas. La bibliometría provee herramientas interesantes para la comparación entre grupos. Se recomienda incluir una etapa de autoevaluación que se lleve a cabo en forma previa a la actuación de los evaluadores externos. La metodología propuesta para la evaluación del impacto de los CE contempla una diversidad de instrumentos orientados, cada uno de ellos, a suministrar la información necesaria en función de las características del impacto a evaluar.

Es preciso tener en cuenta que el inicio de la evaluación de estas dimensiones requiere en cada caso plazos diferentes, dada la variedad de los resultados que se espera en cada una de ellas. No obstante, puede afirmarse que, en general, la evaluación debe tener presente que las buenas prácticas internacionales indican que

el tiempo necesario para que se verifique un cambio sustancial en cualquier sector de ciencia y tecnología suele ser del orden de los diez años o más.

Grupos de control

Una metodología adecuada para evaluar el impacto de los factores que intervienen y los acontecimientos contemporáneos debería ser establecida sobre la base de utilizar grupos de control comparativos, como instrumento que viabilice el razonamiento contrafáctico. Sin embargo, como lo reconoce el Banco Mundial, es necesario tomar en cuenta que es difícil establecer un contrafáctico válido (Banco Mundial / BIRD, 2004).

Por este medio es posible realizar comparaciones entre grupos de características similares, uno de ellos que haya estado expuesto a los efectos del proyecto, y el otro que no haya sido alcanzado por sus efectos. Para la conformación de los grupos de control se deberán identificar y seleccionar, por un lado, grupos sobre los cuales se presume que las temáticas abordadas por el CE considerado pueda haber causado impactos, por ejemplo, por haber sido objeto de la aplicación de algunos de los resultados del CE, y, por otro lado, grupos de características similares en los cuales no se hayan registrado intercambios ni contactos con el CE.

Para realizar esta comparación es muy útil el uso de las herramientas que proporciona la bibliometría, ya que es posible comparar valores absolutos, valores relativos y tendencias en la producción de publicaciones de “línea principal” (*mainstream*), medir su impacto y establecer árboles de relaciones temáticas y grupales. Un análisis similar se puede realizar con las patentes.

Visitas, entrevistas y encuestas

La evaluación requiere información de primera mano, que sólo puede ser obtenida a partir de la intervención del evaluador en forma directa, mediante la realización de visitas y entrevistas o de la realización de encuestas que permitan relevar la opinión de actores involucrados a los que no resulta posible acceder de otra forma. Este es el caso de encuestas hechas a investigadores formados en el CE que actualmente se desempeñen en otra institución dentro o fuera del país, sectores empresarios que hubieran establecido vinculación con el CE o actores sociales que hayan mantenido algún tipo de vinculación operativa con el CE. Las visitas suelen ser un complemento muy eficaz de la autoevaluación, y pueden ser utilizadas para completar la comprensión de algunos aspectos del informe de autoevaluación y para hacer algún tipo de devolución al personal que intervino en esa fase preliminar.

Las entrevistas pueden ser estructuradas o abiertas. Las primeras tienen la utilidad de acotar el número de variables sobre las que se recaba opinión. Las segundas tienden a recoger opinión en temas cuya relevancia puede no haber sido prevista por el evaluador. Las entrevistas estructuradas son menos interesantes para la evaluación de impacto, aunque pueden tener la finalidad de certificar que los impactos efectivamente se hayan producido. Las entrevistas abiertas son de gran utilidad, particularmente para la identificación de impactos no previstos, ya que pueden ofrecer numerosas pistas acerca de su eventual existencia. En términos generales se recomienda realizar entrevistas abiertas con directivos del centro de excelencia, clientes o personeros de instituciones del entorno social, que puedan dar cuenta del impacto del CE. Particularmente, se pretende que mediante tales entrevistas se identifiquen casos exitosos de aplicación de conocimientos producidos en los CE a la producción. Estas entrevistas pueden contener una parte estructurada o semiestructurada, que tenga el propósito de obtener información procesable en forma comparativa.

Reconstrucción retrospectiva

Como se argumentara en 3.2, la evaluación de los llamados “impactos reales” corresponde que sea realizada bajo la perspectiva de innovaciones concretas. Sin embargo, en la evaluación de los CE resultará de gran utilidad contar con casos testigos que puedan ser considerados como ejemplos de buenas prácticas. Para ello, la metodología propone realizar una reconstrucción retrospectiva de los casos exitosos identificados en las entrevistas. La reconstrucción tiene por objeto poner en evidencia la trayectoria seguida por la secuencia entre los resultados de la I+D y la innovación, identificando los factores externos que hayan tenido intervención y todas las mediaciones que facilitaron o pusieron obstáculos a su concreción. El método de reconstrucción retrospectiva es similar a los que se utilizan en los estudios sobre innovación.

3.1.4. Integración de elementos

El Cuadro 2 presenta en forma sinóptica los distintos elementos que conforman esta metodología, correlacionando en forma articulada la utilización de indicadores y metodologías cualitativas en función de las dimensiones de análisis de que se trate, y de las áreas de impacto a considerar, preservando la necesaria mirada de conjunto.

Cuadro 2. Sistematización de la metodología propuesta

Impacto sobre →	Sistema de I+D	Formación de RRHH	Procesos de innovación	Aspectos institucionales
Tipo de medición	Cuantitativa Cualitativa	Cuantitativa Cualitativa	Cuantitativa Cualitativa	Cualitativa
Indicadores cuantitativos	Número de: - publicaciones en <i>top journals</i> y su factor de impacto - presentaciones en congresos - proyectos en áreas focales - colaboraciones interdisciplinarias - recursos obtenidos	Número de: - científicos y tecnólogos en relación a la PEA - estudiantes de doctorado investigando en el CE - investigadores en formación en áreas focales - posdoctorados en el CE - tecnólogos en perfiles de alta tecnología - cursos de capacitación - profesionales cursando	Número de: - contratos de I+D con empresas - patentes y licencias solicitadas y obtenidas - tecnólogos formados en el CE trabajando en el sector privado - publicaciones de difusión y divulgación Monto percibido por transferencia de resultados de I+D	
Indicadores cualitativos	Correspondencia con la política de I+D+I	Trayectoria de doctores	Mapas de temas y problemas Grupos heterogéneos	Organización institucional del propio CE Cambios detectables en el entorno del CE
Instrumentos	Autoevaluación Análisis de la correspondencia con política de I+D+I	Autoevaluación Encuesta de seguimiento a trayectoria de doctores	Autoevaluación Inteligencia estratégica Revisión de proyectos según fuente Visitas, entrevistas y encuestas Reconstrucción retrospectiva Informe del CE	Autoevaluación Grupos de control Encuestas de percepción pública
Fuentes	Bases de datos bibliográficas multidisciplinarias y específicas del área de trabajo del CE Informe del CE Proyectos aprobados por organismos nacionales del área de ciencia y tecnología	Indicadores de organismos nacionales del área de ciencia y tecnología Informe del CE Encuesta a doctores	Bases de datos bibliográficas y de patentes nacionales e internacionales Proyectos aprobados por organismos nacionales del área de ciencia y tecnología Encuesta a centros de I+D del sector privado	Informe del CE Encuestas de percepción pública Bases de datos bibliográficas y de patentes nacionales e internacionales.

3.2. Autoevaluación

Es recomendable que la evaluación externa del impacto esté precedida de una fase de autoevaluación, en razón de que el proceso por el que ésta se lleva a cabo con participación de los integrantes del CE permite identificar aspectos de la dinámica que contribuyen o dificultan la realización de los impactos. Al mismo tiempo, la autoevaluación genera una actitud receptiva para procesar los resultados de la posterior evaluación externa del impacto. La autoevaluación estará referida al examen de ciertos aspectos que iluminen aquellos rasgos de los CE que inciden sobre la calidad, orientación, utilidad social y racionalidad institucional de la investigación científica y tecnológica desarrollada. Debe ser periódica, aunque conviene que esté asociada a etapas vinculadas con el logro de resultados con relación a las metas fijadas por el CE. El proceso de autoevaluación consiste en un ejercicio de participación y de toma de conciencia por parte de los actores institucionales involucrados; esto es, tanto los propios investigadores, como los responsables de la gestión del CE y su transferencia, así como las autoridades que en cada nivel de la organización participan del proceso de toma de decisiones. Lo que distingue al proceso de autoevaluación no es la producción de información objetiva, sino la expresión de las valoraciones subjetivas y de la percepción que los actores tienen de los procesos que los involucran.

3.2.1. Materia de la autoevaluación

En la tradición de la política científica se suelen mencionar cuatro cuestiones centrales que determinan la eficacia y utilidad social de un sistema de investigación científica y tecnológica, tanto sea en la escala de un país o de una institución particular:

- ⇒ la orientación de la investigación en función de determinados objetivos de naturaleza científica o de utilización social,
- ⇒ la efectiva transferencia del acervo de conocimientos para su aplicación por parte de actores sociales, económicos y políticos,
- ⇒ los instrumentos y procedimientos más apropiados para gestionar y estimular la producción de conocimientos, así como su transferencia,
- ⇒ el estímulo de las vocaciones científicas y la formación de jóvenes investigadores.

Aplicando estos conceptos a la autoevaluación de los CE, surge la conveniencia de que ella esté centrada sobre la percepción de los actores involucrados acerca de la capacidad de investigación, del proceso de toma de decisiones, de la demanda y de las estrategias seguidas en el contexto de los intereses (de los propios investigadores y de la institución) y los condicionamientos externos. Asimismo, es necesario prestar atención a la perspectiva de los actores acerca de la vinculación de la investigación con la docencia; en particular, en lo que se refiere a la formación de científicos y tecnólogos. Finalmente, el ejercicio se presta al análisis de las fortalezas y debilidades, tanto de los propios grupos de investigación científica y tecnológica, como de la institución en su conjunto.

3.2.2. Objetivos de la autoevaluación

- a) Estimar la capacidad científica del CE en función de su acervo de conocimientos, su posición relativa a la frontera de las disciplinas y el nivel científico de sus investigadores.
- b) Estimar la inserción social, entendida como la inclusión de la investigación del CE en estructuras sociales de cierta complejidad.
- c) Hacer explícito el proceso de toma de decisiones, connotando su correspondencia con los procedimientos formalmente establecidos, su eficacia, grado de participación, sesgos eventuales y racionalidad implícita.
- d) Reflexionar acerca de relación de la investigación con la formación de jóvenes investigadores y tecnólogos.

3.2.3. Ejercicio de la autoevaluación

El ejercicio de la autoevaluación consistirá en una serie de reuniones abiertas a la participación de los investigadores y tecnólogos, los gestores de la investigación y los directivos. En las reuniones de autoevaluación se presentará como insumo para el debate la información necesaria para dar cuenta de los resultados alcanzados por el CE. El trabajo de los grupos tendrá como objetivo manifestar la perspectiva de los participantes con relación a los siguientes aspectos:

- a) Estimación de la capacidad científica
- b) Estimación de la inserción social
- c) Proceso de toma de decisiones
- d) Formación de nuevos investigadores

a) Estimación de la capacidad científica

La evaluación de la capacidad científica del CE implica la realización de un juicio de valor acerca de la capacidad y articulación de los grupos, su producción y la práctica de la investigación interdisciplinaria.

Capacidad y articulación de los grupos

En este aspecto, la reunión de autoevaluación debería considerar:

- ⇒ Antecedentes y status actual del grupo de investigadores del CE.
- ⇒ Tamaño y composición del grupo o los grupos que integran el CE.
- ⇒ Vinculaciones académicas.
- ⇒ Equipamiento disponible y necesario.
- ⇒ Financiamiento obtenido.

Otro aspecto especialmente propicio a la autoevaluación es el “mapa” de los grupos que integran el CE, en términos de cobertura de temáticas afines y complementarias, así como su articulación en la práctica.

Producción

En este aspecto, el grupo debería discurrir acerca de:

- ⇒ Calidad de las investigaciones que se realizan en el CE.
- ⇒ Originalidad o novedad de los enfoques usados en el abordaje de los problemas.
- ⇒ Resultados obtenidos en las distintas áreas.
- ⇒ Relación con la frontera del conocimiento en cada área.

En las reuniones de autoevaluación los participantes deben disponer, como información que alimente el debate, de indicadores cuantitativos, tales como los bibliométricos, ya sean simples (número de citas) o complejos (ponderaciones por factor de impacto y copublicaciones, entre otros), el número de patentes y otros resultados, ponderados con relación al número de investigadores.

Práctica de la investigación interdisciplinaria

El abordaje de problemas complejos requiere en forma creciente la práctica de la investigación interdisciplinaria, no sólo entre disciplinas afines, sino también entre campos cognitivos distantes como resultado de la especialización e institucionalización disciplinaria. El abordaje de determinados problemas de gran importancia para la sociedad reclama un esfuerzo conjunto por parte de disciplinas de los campos de las ciencias exactas, sociales y humanidades. En este sentido, la práctica de la investigación interdisciplinaria puede ser tomada como un indicador de la madurez de un sistema científico y de su capacidad para dar respuesta a problemas de cierta envergadura que surjan en el entorno social, en sentido amplio. A la inversa, la práctica exclusiva de la investigación orientada por problemas de las propias disciplinas puede ser un factor limitante de la capacidad de respuesta del CE frente a problemas surgidos en la compleja relación de la sociedad con la naturaleza.

El ejercicio de autoevaluación consistirá en un examen de las prácticas frecuentes de investigación, tratando de determinar las tendencias predominantes en materia de la constitución de equipos interdisciplinarios, particularmente en el abordaje de ciertos problemas que por sus características así lo demandarían. Debe ser objeto de la autoevaluación el análisis de las barreras que obstaculizan la investigación interdisciplinaria, las que frecuentemente tienen origen en la estructura burocrática de la investigación, en la cultura de la institución y en los sistemas que premian y castigan la labor de los investigadores.

b) Estimación de la inserción social

En este aspecto, los criterios tradicionalmente usados son:

- ⇒ Importancia social del tema.
- ⇒ Desarrollo de capacidades o experiencia.
- ⇒ Resultados potencialmente aplicables.
- ⇒ Probabilidad de éxito en el logro de resultados.
- ⇒ Planes de diseminación de los conocimientos.
- ⇒ Transferencia y aplicaciones prácticas.

Frecuentemente, la relevancia social de la investigación es determinada casi exclusivamente a partir de percepciones de los propios grupos involucrados acerca de lo que es socialmente relevante. En este caso, la percepción del grupo puede corresponderse con la realidad o no, en cuyo caso la efectiva transferencia hacia potenciales usuarios se vería dificultada y eventualmente no se concretaría. El juicio acerca de esta dimensión es propio de la autoevaluación y está estrechamente vinculado con el análisis de los procesos de toma de decisión que se especifican en el siguiente apartado. Es conveniente que en el proceso de autoevaluación se discuta acerca del ajuste en la previsión del impacto social, así como de la existencia, en los planes de trabajo, de actividades de difusión social de los conocimientos adquiridos.

c) Proceso de toma de decisiones

Los enfoques actuales de la evaluación en ciencia y tecnología toman en cuenta muy especialmente los procesos de decisión que conducen a la apertura de campos, líneas y proyectos de investigación. Este eje ofrece pocas dimensiones apropiadas para la

aplicación de indicadores cuantitativos y pautas normativas establecidas a priori. Para evaluar en forma adecuada la capacidad científica en el marco de la evaluación institucional es necesario analizar cómo funciona en la práctica el proceso de toma de decisiones en materia de investigación científica y tecnológica. Tal análisis merece un abordaje desde múltiples niveles:

- ⇒ El primero remite a la instancia de decisión en la estructura y criterios de gobierno del CE, tomando en cuenta la forma de participación abierta de los investigadores que integran el centro en tales decisiones.
- ⇒ El segundo nivel de abordaje analiza las relaciones del CE con los organismos del sistema de ciencia y tecnología, bajo la perspectiva de identificar cómo las prioridades son influenciadas o determinadas por tales organismos.
- ⇒ El tercer nivel examina el grado de participación de diferentes actores sociales en la definición de las políticas de investigación del CE y el modo en que son tomadas en cuenta las demandas surgidas del entorno social.

Como resultado del análisis en los tres niveles mencionados es posible describir el proceso de toma de decisiones en materia de investigación, predicando acerca de su eventual coherencia y articulación con otros elementos o ámbitos de decisión.

d) Formación de nuevos investigadores

Un punto central en la autoevaluación de este eje es la forma en que el CE estimula el surgimiento de las vocaciones orientadas hacia la práctica de la investigación científica y tecnológica, los entornos que se brindan para el desarrollo de tales vocaciones, las estrategias para la inclusión de jóvenes investigadores y el aprovechamiento de las oportunidades formativas que surgen, tanto en el plano nacional como internacional.

4. Tabla comparativa de rasgos de los CE en diversos países

País	Entidades de promoción	Programas implementados	Objetivos	Criterios de Selección	Aplicación	Financiamiento	Administración	Seguimiento/ Evaluación
AUSTRALIA	Department for Education, Training and Youth Affairs (DETYA) / Australian Research Council (ARC)	Programa especial para centros de investigación de excelencia (universidades e institutos de tecnología)	Favorecer la radicación de investigadores / potenciar la vinculación de centros locales e internacionales / fortalecer la investigación en áreas estratégicas a nivel nacional / fortalecer las condiciones para la formación de postgrado	Excelencia de la propuesta (enfoque innovador, generación de nuevo conocimiento, contribución a la formación de grado y postgrado) y del grupo investigador (Director + equipo); pertinencia con áreas estratégicas; vinculación con ámbito internacional y nacional en su campo de acción; actividades de difusión y promoción de resultados; antecedentes y perfil institucional	Convocatoria sujeta a disponibilidad de financiamiento, cada 3 - 5 años; presentación de no más de 5 proyectos por institución; evaluación por parte de expertos en áreas disciplinares; designación de proyectos elegibles; visita de expertos a entidades con proyectos elegibles; recomendación para su adjudicación y financiamiento	Año 2000: financiamiento por un máximo de 9 años; 580 mil euros por entidad por año; restricciones de financiamiento vía otras fuentes para el Director del Proyecto; existen 38 centros financiados	Entre DETYA y la Institución aprobada (Unidad Administradora) se firma el contrato de promoción y financiamiento; la UA también debe asegurar la participación de un Consejo Asesor (expertos nacionales) que recomiende sobre la marcha del proyecto y verifique la vinculación del conocimiento generado con las necesidades existentes	La UA debe responder por el monitoreo y la presentación de informes anuales (técnicos y financieros) del proyecto, y por la dedicación y restricción de financiamiento del Director del proyecto; el Director debe participar con información en las instancias que establezca el REP (Research Evaluation Programme); los informes financieros deben ser aprobados por DETYA; los informes técnicos deben ser aprobados por ARC, así como también las revisiones de objetivos del proyecto en los años 3 y 6 de ejecución; todas estas instancias (informes técnicos y financieros y revisión de objetivos) deben ser aprobadas para continuar con el financiamiento; si el informe técnico final se encuentra desaprobado (luego de solicitada su revisión), el Director del proyecto no podrá participar en ninguna convocatoria por fondos concursables

<p>GRAN BRETAÑA</p>	<p>Department of Trade and Industry / Research Councils (7)</p>	<p>Programas de fomento a la investigación básica, estratégica y aplicada</p>	<p>Promover la investigación básica, estratégica y aplicada; particularmente en los centros de educación superior</p>	<p>Criterios establecidos por cada Research Council (agrupados por áreas disciplinares)</p>	<p>Centros con proyectos de investigación de largo plazo: 10 años; Grupos de investigación: 5 años</p>	<p>Educación Superior (Inglaterra), 1999-2000: 855 millones de libras / Educación Superior (Escocia), 1999-2000: 110 millones de libras</p>	<p>nd</p>	<p>Principalmente, a través del Research Assessment Exercise (RAE), programa ejecutado cada 4 a 5 años; RAE conforma un ranking sobre los niveles de calidad de las investigaciones realizadas en universidades británicas; el financiamiento otorgado guarda relación con el nivel de ranking obtenido (de 1 a 5 puntos, cuanto más cercano a 5, mayor financiamiento)</p>
----------------------------	-----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CANADA	Ministry of Industry / Research Councils	Programa federal (NCE) de fomento a Redes de Centros de Excelencia (universidades, institutos de investigación y hospitales)	Promover investigación básica y aplicada de calidad en áreas disciplinares abiertas y áreas estratégicas; promover la interacción entre las universidades y los sectores productivos; fomentar el desarrollo de redes con participación de actores académicos, gubernamentales y privados; promover la difusión de las experiencias logradas; fomentar el desarrollo económico y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes	Cinco criterios: excelencia del plan de trabajo, investigadores altamente calificados, interacción y aprovechamiento de recursos entre los socios de la red, generación de nuevo conocimiento y transferencia tecnológica, experiencia en la gestión de proyectos de investigación con fondos concursables	El proceso completo dura año y medio. Con cada convocatoria (cada 3-4 años), la red interesada debe presentar una carta de intención; dentro del Comité NCE un foro de expertos internacionales evalúa las cartas y se pronuncia sobre las instituciones que deben ser invitadas a participar; aquellas entidades invitadas tienen que presentar una propuesta de investigación, y para ello pueden solicitar financiamiento hasta 25 mil dólares; la propuesta técnica es evaluada nuevamente por un comité de expertos internacionales; se designan los proyectos elegibles, en base a los criterios de pertinencia; se confecciona un ranking de los proyectos a financiar y cada red (entidad) recibe un informe de su evaluación; se publica un detalle con el listado y resumen de información de los proyectos aprobados para su financiamiento	Máximo plazo de financiamiento: dos periodos, de 7 años cada uno; presupuestos anuales que van entre 1.9 y 4.4 millones de dólares, por red; el financiamiento para la segunda fase se dirige a actividades de comercialización, transferencia y formación; se financiaron 15 centros para 1988-1994; 14 centros para 1994-1999; 18 centros a partir de 2000	Se firma un acuerdo de cooperación entre los representantes del proyecto y las autoridades de fomento (Comité NCE), detallando las facultades y obligaciones de los participantes; todos los miembros participantes de la red deben suscribir los términos de referencia del acuerdo; en la red se conforma un comité ejecutivo con representación de todos los participantes; a este comité responden el Líder del Proyecto (aspectos científicos y técnicos) y el Administrador Senior (aspectos contables y administrativos); este comité tendrá una fluida interacción con las autoridades de fomento	Durante la primera fase, al 4º año se realiza una primera evaluación, a cargo del Comité NCE pero con implementación de evaluadores externos; en dicha evaluación cada red presenta los resultados logrados en los primeros 3 años, y las acciones previstas para los siguientes 3 años; en la evaluación de la segunda fase, cada red debe informar sobre las acciones a implementar para fomentar el desarrollo de la investigación y transferencia de sus resultados; luego de cada evaluación, el Comité NCE puede sugerir la aprobación con o sin cambios, o también la desaprobación del proyecto
--------	------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FINLANDIA	Ministry of Education / Academy of Finland / National Technology Agency	Programa de fomento a (CoE) Centros de Investigación de Excelencia (centros de investigación y organizaciones de entorno)	Promover la formación de una base informativa para el desarrollo cultural, social y económico; promover el desarrollo de un sólido sistema nacional de innovación; favorecer la generación de un adecuado entorno para el desarrollo de investigación y formación; fortalecer la investigación local y mejorar su nivel de competitividad en el ámbito internacional	Los CoE deben ser unidades de investigación y de formación de investigadores; durante la duración del Programa deben alcanzar el nivel de excelencia vigente dentro del escenario internacional, en su campo de acción; existencia de méritos en materia de producción y desarrollo científico; significancia y factibilidad de la investigación y del plan de trabajo; potencialidad de formación de investigadores	Dividido en dos etapas; en la primera se convoca a las entidades a presentar un plan de trabajo de 6 años, con información operativa y de investigación, y referencias a las producciones de los últimos 5 años; un comité de expertos nacionales evalúa estas presentaciones y sugiere al Consejo de Academy of Finland los proyectos elegibles; en una segunda fase, los proyectos elegibles son invitados a presentar un plan de trabajo con información detallada; estos proyectos son evaluados y visitados por auditores internacionales externos; la aprobación de los proyectos es elevada al comité de expertos locales, y se sugiere su financiamiento al Consejo de la Academy	Plazo máximo de 6 años, en dos etapas de 3 años cada una; en marcha las convocatorias 2000-2005 y 2002-2007; presupuesto 2000-2002: 336 mil euros por año para CoE, 3.5 millones de euros para las 7 organizaciones de entorno, por 3 años; se financiaron 12 centros a partir de 1995-1996; 5 centros más para 1997-1999; 26 centros para 2000-2005: 7 organizaciones de entorno para 2000-2005	Se firma un acuerdo de financiamiento entre el Director del CoE, las entidades sedes del CoE y las autoridades de fomento: el contrato celebrado tiene vigencia de 3 años, y se renueva por otros 3 años	El seguimiento se realiza en forma anual; se encuentra a cargo de un consejo de asesores científicos, compuesto por expertos internacionales; estos expertos aconsejan y recomiendan sobre el trabajo científico desarrollado en los CoE; al tercer año de ejecución, cada CoE debe presentar un informe detallado de actividades, cumplimiento de objetivos y gestión de recursos; si este informe es aprobado, se celebra el contrato de financiamiento por los segundos 3 años. Por el lado de las organizaciones de entorno, deben presentar un informe de actividades y metas logradas a la Academy; con la aprobación de dicho informe se habilita el financiamiento por 3 años más. Expertos internacionales evalúan los resultados de CoE y organizaciones de entorno finalizados los 6 años de financiamiento.
-----------	-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>IRLANDA</p>	<p>Technology Foresight Fund; Science Foundation Ireland (SFI); Irish Council for Science, Technology and Innovation (ICSTI); National Policy and Advisory Board for Enterprise, Trade, Science, Technology and Innovation (FORFAS)</p>	<p>Política nacional de centros de excelencia públicos (universidades, institutos de tecnología y de investigación)</p>	<p>Promover la investigación básica y de nivel internacional en Biotecnología y TICs</p>	<p>Fomento el desarrollo de nuevo conocimiento en áreas de Biotecnología y TICs; promoción de investigaciones con nivel internacional; fomento a la conformación de equipos de investigadores de excelencia</p>	<p>Convocatoria donde los interesados (80 propuestas internacionales) se postularon mediante cartas de intención; estas propuestas son evaluadas por expertos internacionales; los propuestas elegibles son remitidas a los comités de Biotecnología y TICs del Consejo SFI; estos comités hacen una segunda evaluación y sugieren los proyectos a ser financiados, basados en su calidad y pertinencia</p>	<p>Presupuesto de 560 millones de libras para el período 2000-2006; cada proyecto puede lograr hasta un millón de libras de presupuesto, por año, durante 7 años</p>	<p>Se celebran los contratos de financiamiento entre SFI y la entidad que aloja al proyecto de investigación (Public Research Bodies); esta entidad se encarga del desarrollo técnico, científico y administrativo del proyecto</p>	<p>La evaluación de la marcha del proyecto se realiza en forma periódica; la aprobación de estas evaluaciones permite continuar con el financiamiento; si la evaluación se desaprueba, se realiza un nuevo monitoreo en los siguientes 12 meses; si este monitoreo arroja resultados negativos, se cancela el programa de investigación</p>
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

POLONIA	Foundation for Polish Science (FNP); State Committee for Scientific Research (KBN)	Programa de fomento a los Centros de Excelencia (CoE); Programa Piloto	Promover el desarrollo de áreas científicas de importancia nacional; promover la interacción entre ciencia básica y aplicada, y conocimiento universitario y empresarial; promover la visibilidad nacional e internacional de la investigación	Proyectos de investigación sobre ciencia básica y aplicada, que fomenten el desarrollo económico y/o mejoren las condiciones de vida de los habitantes; se requiere la participación de dos o más instituciones de investigación, y de una entidad usuaria de los resultados de la investigación	Convocatoria de propuestas (59); evaluación de las presentaciones por un Comité seleccionado por KBN; selección de propuestas elegibles (12); aprobación de 5 propuestas para su financiamiento como CoE; restantes 7 propuestas elegibles para otras líneas de financiamiento de KBN	Financiamiento para cada propuesta (CoE) por tres años; hacia 2000 el presupuesto era de 500 mil euros; se financiaron 5 CoE	Gestión del proyecto unificada bajo un mismo liderazgo científico y de administración	Evaluación a cargo de un panel de expertos seleccionados por FNP y KBN; monitoreo de información técnica y visita a los CoE; se evalúan los siguientes aspectos: resultados del programa de investigación, desarrollo de aplicaciones (transferencias), impactos educativos, vinculaciones, administración y gestión de los recursos, coherencia entre resultados previstos y logrados; la aprobación de estas evaluaciones habilita para continuar con el financiamiento
POLONIA	Directorate General Research (DGR) - European Union	Programa de fomento a los Centros de Excelencia (CoE); Programa INCO2	Fomentar la cooperación entre los investigadores e instituciones de investigación de los países miembros de la UE y de los estados asociados; fomentar la reestructuración de la ciencia y tecnología de la Unión Europea	Excelencia científica y tecnológica de los participantes; experiencia en la gestión de recursos; contribución al fomento de los objetivos sociales; fomento al desarrollo económico y de la CyT	Convocatoria y evaluación de propuestas por partes de expertos externos con experiencia internacional; evaluación por separado de cada uno de los criterios de selección; determinación de las propuestas elegibles; conformación de orden de prioridad de las propuestas aprobadas; financiamiento en base al ranking y a la disponibilidad de recursos	Presupuesto por 3 años, para 9 CoE; el financiamiento abarca un tercio del presupuesto detallado en la propuesta	nd	A cargo del DGR; se realiza mediante la presentación de informes técnicos parciales y finales (logros alcanzados e implementación de resultados); la aprobación de tales informes habilita la continuación del proyecto y de su financiamiento

POLONIA	State Committee for Scientific Research (KBN)	Programa Nacional de centros de excelencia	Fomentar la excelencia en los centros de investigación nacionales	nd	Selección en base a evaluación de expertos internacionales sobre las propuestas presentadas; selección a cargo de KBN	Financiamiento vía presupuesto de KBN (a partir de 2003); con aportes adicionales del sector privado y otros ministerios	nd	Evaluación cada 3 años de acción de los centros involucrados (en 2006 se realiza la primera evaluación)
---------	-----------------------------------------------	--------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

ESTADOS UNIDOS	National Science Foundation (NSF)	Programa de fomento a la investigación y formación en ciencia e ingeniería; Programa de centros de Ciencia y Tecnología (STC)	Fomentar el progreso de la ciencia, matemática e ingeniería; fomentar la producción de investigaciones en dichas áreas con nivel internacional	Excelencia científica; fomento a la infraestructura de investigación; promoción de la enseñanza y del aprendizaje; fomento a la difusión de resultados	nd	Año 1999: 242 millones de dólares; se financiaron investigaciones en 196 centros universitarios; presupuestos por plazo máximo de 5 años, con posibilidad de renovación; en el caso de los centros financiados por STC, el plazo máximo es de 10 años	Gestión descentralizado de los proyectos; a cargo de cada uno de los centros universitarios; existen casos de conformación de consorcios con participación de agentes públicos y privados	Evaluación cada 3 años de actividad
ESTADOS UNIDOS	National Institutes of Health (NIH)	Programa de fomento a la investigación biomédica	Promover investigaciones de calidad en áreas destacadas de las disciplinas biomédicas	nd	nd	nd	nd	nd

Bibliografía

BANCO MUNDIAL / BIRD (2004): *Seguimiento y evaluación: instrumentos, métodos y enfoques*.

EZEMENARI, K., RUDQVIST, A., y SUBBARAO, K. (1999): *Impact Evaluation: a Note on Concepts and Methods*, Washington, The World Bank.

MERTON, R. (1973): *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago, University of Chicago Press.

TIJSSEN, R. J. (2003): "Scoreboards of research excellence", *Research Evaluation* 12, pp. 91-103.