

Monitoreo, Evaluación y Valoración del Impacto*

SIBONGILE PEFILE, *Jefa de Grupo Resultados de I+D, Consejo de Investigación Científica e Industrial, Sudáfrica*

RESUMEN

Mucho se ha escrito acerca de los beneficios socioeconómicos y de la ventaja competitiva lograda por los países desarrollados como resultado de la inversión en investigación científica e innovación tecnológica. Para las economías emergentes, el desarrollo sustentable depende de la creación y apoyo a instituciones de I+D que no sólo realizan una buena actividad científica, sino que también comparten sus conocimientos y resultados tecnológicos. Tanto la medida del retorno que surge de una inversión en I+D como la magnitud del impacto sobre los beneficiarios previstos son importantes para los inversores, los responsables de tomar decisiones, los contribuyentes, los funcionarios gubernamentales, las agencias de desarrollo y para las propias instituciones de investigación. En este capítulo se proporciona orientación sobre la creación de capacidad de organización para planificar, supervisar, evaluar y valorar el impacto de las inversiones en I+D. Cabe señalar que el capítulo no se ocupa de medir el rendimiento de una Oficina de Transferencia de Tecnología en la gestión de la propiedad intelectual, sino que se centra en determinar el impacto socioeconómico de los conocimientos y tecnología transferidos.

1. INTRODUCCIÓN

Mucho se ha escrito acerca de los beneficios socioeconómicos y de la ventaja competitiva lograda por los países desarrollados como resultado de la inversión en investigación científica e innovación tecnológica¹. Se reconoce que para las economías emergentes, el desarrollo sustentable depende del establecimiento y apoyo a instituciones de I+D

que realicen una buena actividad científica y, además, compartan sus conocimientos y resultados tecnológicos². El retorno de la inversión en I+D y su magnitud es importante para quienes están en el gobierno, los contribuyentes, las agencias de desarrollo y, por supuesto, para aquellos que financian la investigación y para las propias instituciones de investigación. Este capítulo proporciona orientación sobre la creación de capacidad organizativa para planificar, supervisar, evaluar y valorar el impacto de la I+D en la sociedad y en el mercado. Cabe señalar que el capítulo no evalúa el desempeño de las Oficinas de Transferencia de Tecnología en la gestión de la propiedad intelectual, sino que se centra en determinar el impacto socioeconómico de la tecnología y conocimientos transferidos.

Las instituciones de I+D en los países en desarrollo operan con recursos financieros limitados y con aún menos fondos para la transferencia de tecnología y de conocimientos. Los desafíos socioeconómicos que experimentan los países en desarrollo imponen a las instituciones de I+D atender eficazmente las necesidades locales de desarrollo económico y social a través de la transferencia y adopción de ciencia innovadora. Para este fin, una de las responsabilidades clave de las instituciones de investigación en los países

Pefile S. 2010. Monitoreo, Evaluación y Valoración del Impacto. En *Gestión de la Propiedad Intelectual e Innovación en Agricultura y en Salud: Un Manual de Buenas Prácticas* (eds. español P Anguita, F Díaz, CL Chi-Ham et al.). FIA: Programa FIA-PIPRA (Chile) y PIPRA (USA). Disponible en línea: <http://fia.pipra.org>.

Los Editores concedieron el permiso de usar este material.

© 2010. S Pefile. Compartiendo el arte de la gestión de la PI: la reproducción y la distribución a través de internet para fines no comerciales, está permitida y fomentada.

en desarrollo es hacer que los resultados de la investigación estén disponibles para ser usados por la sociedad y la industria local. Por lo tanto, es fundamental que no sólo generen investigaciones relevantes, sino que también transfieran y difundan sus resultados de una manera que maximice el impacto. Es necesario un marco de trabajo bien desarrollado y global para el monitoreo, evaluación y valoración del impacto, que permita medir los esfuerzos de las instituciones para alcanzar los objetivos de I+D. Dicho marco de trabajo puede ayudar a las instituciones de investigación a:

- mejorar la eficiencia de la asignación de los recursos de investigación
- mejorar el nivel y la eficacia de la toma de decisiones en el proyecto
- dirigir los planes futuros de investigación con mayor eficacia
- obtener evidencia de movilización de recursos
- priorizar la investigación basada en el nivel de retornos económicos y el impacto social positivo

La innovación tecnológica transforma una idea generada durante la investigación en un producto nuevo o mejorado que puede ser introducido en un mercado, en un proceso operativo nuevo o mejorado utilizado en la industria y el comercio o en un nuevo enfoque para un servicio social³. El monitoreo, evaluación y valoración del impacto deberá realizarse a lo largo de todo el proceso que se describe a continuación:

- **generación de investigación y tecnología.** La investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental se encuentran incluidos.
- **desarrollo tecnológico.** Durante esta etapa, el conocimiento surgido de la investigación se combina con la experiencia práctica para orientar la producción de un nuevo producto.
- **adaptación de la tecnología.** Esto implica probar la tecnología y también la simulación de condiciones reales para la producción de la tecnología.
- **transferencia de tecnología.** Un componente importante de la transferencia de tecnología

es la gestión de la PI. Generalmente, las instituciones gestionan la protección de la PI, las vías de comercialización o de transferencia y los acuerdos contractuales que faciliten la transferencia de la propiedad intelectual desde el laboratorio al mercado.

- **adopción y difusión de la tecnología.** Esta etapa del proceso es clave porque es el momento en que los productos transferidos al mercado logran la profundidad y se difunden ampliamente. La *adopción* de la tecnología se mide en un punto en el tiempo y está asociada con el uso de la tecnología transferida; la *difusión* de la tecnología es la expansión de una tecnología entre la población con el paso del tiempo.

Un marco estricto de monitoreo, evaluación, y de valoración del impacto debería demostrar transparencia y conferir una rendición de cuentas. Por lo tanto, es importante que los sistemas permitan a las instituciones documentar, analizar e informar sobre la investigación y el rendimiento de la transferencia de tecnología de manera efectiva.

2. EL MARCO DE TRABAJO

Existen diferentes metodologías y procesos para monitorear, evaluar y valorar el impacto. Un estudio de valoración del impacto puede ser personalizado y estructurado para satisfacer las necesidades de información y de elaboración de informes de una institución y sus inversores. La Figura 1 ilustra un marco de referencia exhaustivo para el monitoreo, evaluación y valoración del impacto. (Los componentes del diagrama son descritos con más detalle en las secciones siguientes de este capítulo.)

2.1 El diagnóstico

Para muchas instituciones de países en desarrollo, el público espera que la investigación proporcione soluciones para los desafíos sanitarios, de seguridad alimentaria, saneamiento, así como los relacionados con el manejo del agua y los problemas ambientales. En la medida en que las instituciones invierten sus limitados recursos

en estas importantes áreas, sus esfuerzos de investigación deben centrarse de manera tal que el impacto resultante en la sociedad y en la economía sea óptimo. Las instituciones, por lo tanto, deben ser capaces de articular el problema al cual la ciencia pretende dar respuesta. La valoración de las necesidades realizada en el inicio de un proyecto define el problema y proporciona datos de referencia para la evaluación *ex ante*. En la fase de diagnóstico del proceso, entre las preguntas se deben incluir:

- ¿Quién es responsable de recoger la información sobre el rendimiento?
- ¿Qué información se recopila?
- ¿Cuándo y con qué frecuencia es informada la medición del desempeño?
- ¿Cómo se reporta la información?
- ¿A quién se reporta la medida del desempeño?

La valoración de las necesidades debe tratar de determinar:

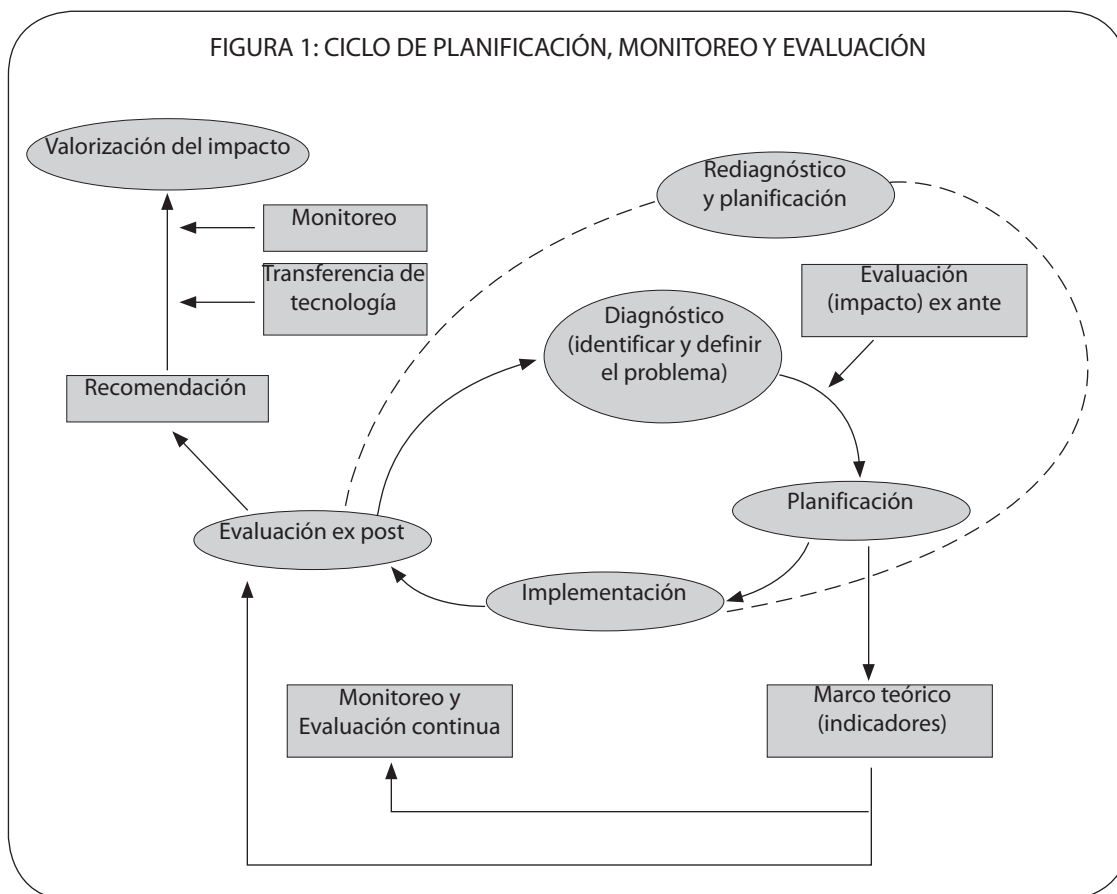
- ¿Cuál es la naturaleza y el alcance del problema que requiere de una acción?
- ¿Qué intervención puede hacerse para mejorar el problema?
- ¿Cuál es la población objetivo apropiada para la intervención?

El resultado del diagnóstico debe ser un documento que:

- defina la información básica
- establezca los objetivos del proyecto
- establezca supuestos
- especifique indicadores de medición
- pueda estar relacionado con la evaluación *ex post*, es decir, la evaluación después de que el proyecto ha terminado

2.2 Planificación

Una vez que el problema ha sido identificado se debe elaborar un plan para explicar cómo la investigación abordará los desafíos. Un marco



lógico de trabajo puede ser utilizado para estructurar las diferentes actividades y especificar medios y fines. La información en un marco de trabajo lógico debe incluir:

- ¿Por qué se lleva a cabo el proyecto?
- Lo que se espera lograr con el proyecto
- ¿Cómo el proyecto va a lograr estos resultados?
- ¿Cuáles son los factores externos cruciales para el éxito del proyecto?
- ¿Cómo se puede evaluar el éxito del proyecto?
- ¿Dónde se pueden encontrar los datos necesarios para evaluar el éxito del proyecto?
- ¿Cuál será el costo del proyecto?

Esta información se utiliza entonces para completar la matriz resumiendo la información que se requiere tanto para diseñar como para evaluar la actividad. La Tabla 1 ilustra este tipo de matriz.

Un marco lógico de trabajo es una herramienta útil para el asesor y tiene las siguientes ventajas:

- Hace a la evaluación de los proyectos transparente al establecer explícitamente los supuestos subyacentes en el análisis y al permitir la verificación de las hipótesis propuestas y los resultados esperados en un análisis ex post.
- Trata explícitamente una gran cantidad de objetivos sociales y no requiere de la reducción de los beneficios a un solo número.
- Es comprensible para los no científicos. Por lo tanto, puede ser utilizado como una herramienta para clarificar la disyuntiva entre los objetivos y, de esta manera, especificar el proceso de toma de decisiones.
- Es flexible en lo que respecta a la información y a las aptitudes requeridas. Puede incorporar el costo social, el análisis de beneficios, el uso de los insumos, tablas de resultados y modelos parciales. También se puede utilizar con habilidades de información rudimentarias, aunque a costa de más hipótesis e incertidumbres.

TABLA 1: ESTRUCTURA DEL MARCO LÓGICO DE TRABAJO

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES (IOV)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (MDV)	SUPUESTOS IMPORTANTES
Insumos	<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza y cuantía de los recursos • Costo necesario • Fecha de inicio planeada 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de información 	<ul style="list-style-type: none"> • Supuestos iniciales del proyecto
Productos	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitudes de los resultados • Información sobre la finalización planeada 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de información • Métodos utilizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Supuestos que afectan la relación insumo-producto
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Estado al final del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de información • Métodos utilizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Supuestos que afectan la relación insumo-producto
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas del logro de metas 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de información • Métodos utilizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Supuestos que afectan la relación propósito-objetivo

2.3 Aplicación

La aplicación es la evaluación propiamente dicha e implica la recopilación de datos, análisis y presentación de informes. La evaluación es la valoración sistemática de una situación en un momento dado en el tiempo, sea ese momento en el pasado, el presente o el futuro. Dicho de otra manera, una evaluación es la valoración periódica y sistemática de la relevancia, eficacia, eficiencia, calidad e impacto de un proyecto en relación con objetivos y metas establecidos. La evaluación tiene por finalidad investigar y determinar si:

- la intervención está llegando al público destinatario
- la intervención se está llevando a cabo según lo previsto
- la intervención es eficaz
- los costos de la intervención, en relación con la eficacia y a los beneficios, son menores que los beneficios

Pueden utilizarse diferentes sistemas de monitoreo y evaluación. El método elegido depende principalmente de las siguientes consideraciones:

- **¿Qué se debe medir?** La evaluación debe basarse en el diseño del proyecto. Los inversores deberían ponerse de acuerdo acerca de cómo deben ser medidas las cuestiones cruciales del proyecto.
- **¿Para quién debe medirse?** Debe identificarse a los usuarios de los resultados de la evaluación y los resultados deben satisfacer sus expectativas.
- **¿Con qué propósito debe medirse?** Esto determina la sensibilidad de las medidas y el grado de precisión necesario.
- **¿Cómo debe medirse?** Es necesario el consenso entre el evaluador y los administradores del programa/proyecto sobre si la medida propuesta indica en realidad un cambio en la dirección deseada.
- **¿Cómo deben ser recogidos los datos?** El diseño del sistema de evaluación debe ser determinado y el nivel deseado de precisión en la información debe ser acordado.

- **¿Cuándo y en qué forma se necesita la información?** Debería estar disponible cuando sea necesaria, en un formato utilizable.
- **¿Quién recopila, analiza y presenta la información?** Esto es necesario para adaptar el sistema de monitoreo y evaluación a las realidades de gestión del programa/proyecto. Los administradores no deben subestimar el tiempo necesario para analizar y presentar la información.

Las preguntas específicas que una evaluación efectiva debe responder son:

- ¿Es eficaz el programa en el logro de las metas previstas?
- ¿Pueden los resultados del programa ser explicados en forma alternativa?
- ¿El programa tiene efectos no buscados?
- ¿Cuáles son los costos de la prestación de servicios y beneficios para los participantes del programa?
- ¿El programa hace un uso eficiente de los recursos?

La decisión de qué proceso de evaluación utilizar depende de numerosos factores, tales como objetivos fijados, tiempo, habilidades y recursos disponibles. Para orientar su elección, la Tabla 2 resume los modelos de recolección de información y sus diferentes características.

Por lo general, los métodos de recopilación de datos incluyen listas de control, modelos de evaluación, análisis de costo-beneficio, encuestas y estudio de casos. El mejor enfoque es utilizar varios métodos diferentes en combinación, equilibrando cuantitativa y cualitativamente la información.

Los procesos continuos de seguimiento y evaluación miden:

- aspectos técnicos: entrada-salida física de bienes y servicios
- aspectos institucionales: de tipo organizativo y de gestión, los que incluyen costumbres, régimen, organizaciones locales y entorno cultural
- aspectos socioculturales: implicaciones sociales más amplias, distribución del

TABLA 2: MODELOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y SUS CARACTERÍSTICAS

CARACTERÍSTICAS DEL MODELO DE EVALUACIÓN	COSTO	CONFIABILIDAD	EXPERIENCIA TÉCNICA	TIPOS DE EVALUACIÓN (principalmente adoptada por el modelo)	HABILIDAD PARA MEDIR LO QUE ESTÁ SUCEDIENDO	HABILIDAD PARA EXCLUIR HIPÓTESIS RIVALES
Estudio del caso: una medición (real vs. planeada)	bajo	muy baja	baja	presentación de informes	muy baja	inexistente
Estudio del caso: dos mediciones (antes y después)	medio	baja	baja	proceso de evaluación	buena	baja
Diseño de serie temporal (tendencia anterior vs. actual)	relativamente bajo, si es factible	media	media	evaluación del impacto	muy buena	media
Estudio del caso con una medición y un grupo de control (con y sin)	medio	baja	baja	evaluación formativa	baja	baja
Diseño cuasi-experimental	relativamente alto (variable)	relativamente alta (variable)	relativamente alta	evaluación del impacto	muy buena	buna (variable)
Diseño experimental	caro			evaluación de la investigación	muy buena	muy buena

- ingreso y de los recursos, las oportunidades de empleo
- aspectos comerciales: comerciales y financieros, garantización de suministros y demanda del mercado
- aspectos económicos: eficiencia económica, costos y beneficios
- aspectos ambientales: efectos biológicos y físicos

2.4 Rediagnóstico y replanificación

Si los resultados del monitoreo y de la evaluación indican que el proyecto no va de acuerdo al plan, entonces se requiere un nuevo diagnóstico y una replanificación. Ambos requieren que el proceso de medición sea mejorado continuamente. Los cambios en el proceso de medición deben estar alineados con las necesidades y las prioridades⁴. La nueva planificación y diagnóstico del programa también podrá exigir que se vuelva a etapas anteriores del proceso de planificación para examinar si:

- el problema está bien definido y descrito
- los objetivos se implementan correctamente

- se ha desarrollado un modelo de efecto revisado
- la población destinataria se ha redefinido
- el sistema de entrega ha sido rediseñado
- hay planes revisados para monitorear el impacto y la eficiencia

Los programas de investigación son dinámicos y las evaluaciones deberían tener esto en cuenta. Naturalmente, cuanto más tiempo dure el proyecto de investigación, mayor será la probabilidad de que un proyecto determinado requiera de una modificación y ajuste. La Tabla 3 resume el diseño, implementación y los requisitos de evaluación de los proyectos de investigación en diferentes etapas de maduración.

2.5 Las evaluaciones ex post

Tienen lugar al final de un proyecto de investigación, cuando los efectos y los resultados pueden ser rastreados y utilizados en los estudios de adopción. En esta etapa, la evaluación:

- analiza el desempeño, la calidad y pertinencia del proyecto inmediatamente después de su finalización

TABLA 3: UNA GUÍA DE PLANIFICACIÓN DE EVALUACIÓN

	PROGRAMAS INNOVATIVOS	PROGRAMAS ESTABLECIDOS	OPERACIONES DE AJUSTE
CONCEPTUALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • descripción del problema • objetivos operacionales • desarrollar modelo de intervención • definir distribución y extensión de población objetivo • especificar sistema de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> • determinar la capacidad de evaluación • desarrollar modelo de intervención • identificar posibles oportunidades de modificación • determinar requisitos de rendición de cuentas 	<ul style="list-style-type: none"> • identificar cambios necesarios en el programa • redefinición de objetivos • diseñar modificaciones al programa
IMPLEMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • desarrollo e investigación formativa • monitoreo de la implementación 	<ul style="list-style-type: none"> • monitoreo del programa y estudios de rendición de cuentas 	<ul style="list-style-type: none"> • refinamientos del programa de I+D • monitoreo de los cambios del programa
EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • estudios de impacto • análisis de eficiencia 	<ul style="list-style-type: none"> • estudios de impacto • análisis de eficiencia 	<ul style="list-style-type: none"> • estudios de impacto • análisis de eficiencia

- funciona mejor cuando se ha definido una línea de base previa al proyecto, se han previsto los objetivos y se ha recogido información sobre indicadores importantes
- es realizada a menudo por evaluadores externos y profesionales
- exige que los criterios clásicos se amplíen para incluir la satisfacción del usuario
- debe ser una parte integral de la implementación del proyecto
- requiere de preparación avanzada
- utiliza una mezcla de entrevistas, visitas de campo, observaciones e informes disponibles
- proporciona lecciones que se pueden incorporar sistemáticamente en las futuras actividades; por ejemplo, en la evaluación *ex ante*, así como en la planificación de proyectos
- se realiza, por lo general, sólo para obtener proyectos más importantes, innovadores o controversiales

Esencialmente, las evaluaciones *ex post* determinan el impacto y se utilizan para demostrar la responsabilidad. Resumen las lecciones aprendidas del proyecto, proporcionan una base firme para la planificación futura y sirven para demostrar la credibilidad de la investigación del sector público. También pueden utilizarse para justificar una mayor asignación de recursos.

2.6 Recomendaciones

Las recomendaciones que surgen de los estudios de evaluación deben valorar la información recogida. Las evaluaciones también deben revisar:

- ¿Qué resultó diferente de lo esperado?
- ¿Cuál parte de la estrategia produjo los resultados deseados y cuál no?
- ¿Se buscó y acomodó -o no- una muestra representativa de puntos de vista?
- ¿Con quiénes deben ser compartidos los resultados?
- ¿En qué forma los resultados deben ser presentados?

Hay varios usos para los resultados de la evaluación. Estos se pueden clasificar en tres tipos básicos: directos, indirectos y simbólicos⁵. Los

resultados de la evaluación son directos cuando la información o las conclusiones se aplican directamente para alterar decisiones y resultados en una aplicación operativa. La utilización indirecta se refiere a un proceso más intelectual, gradual, en el que el tomador de decisiones deduce un sentido más amplio de los problemas abordados por el proyecto o programa. El uso indirecto de los resultados del estudio genera una aplicación estratégica o estructural de los productos. El uso simbólico se refiere a situaciones en las que los resultados de evaluación se aceptan en papel, pero sin ir más lejos. Desafortunadamente, muchos estudios de evaluación terminan siendo iniciativas simbólicas. Es imperativo que las evaluaciones de la transferencia de tecnología no terminen simplemente como ejercicios académicos. Cuando una evaluación no se aplica o no se utiliza, no sólo se desperdicia el esfuerzo, sino que los programas futuros pueden seguir repitiendo los errores y desperdiciando dinero.

2.7 Evaluación del impacto

Un estudio de evaluación de impacto tiene por objetivo determinar la causalidad y establecer el grado de mejora para los beneficiarios previstos. Las evaluaciones de impacto son sensibles al tiempo y, por lo tanto, los estudios deberían llevarse a cabo periódicamente a lo largo de la duración de un proyecto. Un estudio de impacto debe medir la tasa de adopción para las tecnologías que se han hecho disponibles para uso social o industrial. Tales estudios deben evaluar el nivel de uso de la tecnología por parte de los beneficiarios seleccionados y estimar los beneficios de las inversiones en I+D. Siguiendo estas directrices, los estudios de impacto deberían ser capaces de determinar el impacto de la generación y transferencia de tecnología. Las evaluaciones de impacto también deben tratar de medir tanto los resultados buscados como los no deseados, teniendo en cuenta el cambio de comportamiento entre los usuarios y beneficiarios potenciales. El efecto resultante en la productividad y en la calidad de vida debe ser mensurable y, por lo tanto, evaluado e informado.

Un estudio de impacto se evalúa mediante la recopilación de información sobre el número de

usuarios, el grado de adopción y el efecto de la tecnología en los costos de producción y en los productos. Los estudios deben llevarse a cabo a distintos niveles (por ejemplo, hogares, población destinataria, a nivel regional y nacional, en el sector primario, secundario, o en todos los sectores de la economía).

Hay diferentes tipos de impactos. El impacto productivo y económico mide la extensión en la que el proyecto se dirige a:

- la reducción de riesgos
- el aumento de rendimientos
- la reducción de costos
- la reducción de insumos necesarios
- la creación de empleo
- la incidencia en otros sectores de la economía

El impacto sociocultural mide la extensión en que el proyecto contribuye a:

- la seguridad alimentaria
- la reducción de la pobreza
- la condición de la mujer
- mejorar el nivel de conocimiento y habilidades de la población
- número y tipos de puestos de trabajo
- distribución de los beneficios entre géneros y lugares geográficos
- cambios en la asignación de recursos
- cambios en los requerimientos de efectivo
- cambios en la distribución del trabajo
- consecuencias nutricionales

El impacto ambiental mide los efectos del proyecto en:

- la erosión y degradación del suelo
- la sedimentación
- el suelo compactado
- la contaminación del suelo
- la contaminación del agua
- cambios en los ciclos hidrológicos
- efectos sobre la biodiversidad
- la contaminación del aire
- gases de efecto invernadero

El impacto institucional mide los efectos sobre:

- cambios en la estructura organizativa

- cambio en el número de científicos
- cambio en la composición del equipo de investigación
- enfoques y mejoras multidisciplinarios
- cambios en los fondos asignados al programa
- cambios en la participación del sector público y privado
- nuevas técnicas o métodos

2.8 Herramientas

Se utilizan diferentes herramientas para medir el rendimiento en el tiempo. Estas incluyen: (1) análisis secundario de los datos; (2) investigación de los proyectos y líneas de investigación por colegas y expertos en la materia; (3) descripciones cualitativas de los estudios de casos y relatos de anécdotas, y (4) enfoques de matriz que proporcionan información rica y ayudan a racionalizar y simplificar las opciones.

Ejemplos de enfoques de matriz son los:

- **métodos sistémicos.** Pueden ser utilizados para implementar una evaluación (este tipo de método no es realmente conveniente para evaluar y puede ser muy difícil de implementar).
- **métodos financieros.** Las medidas de costo-beneficio que tienen en cuenta los resultados comercializables y los recursos comerciales (a menudo es difícil reunir la información, y algunos factores no pueden ser evaluados económicamente).
- **métodos de previsión tecnológica.** Implican la utilización de métodos de escenario y permiten que la cadena de causalidad se invierta (este método también permite la previsión y toma en cuenta las transformaciones sociales).
- **indicadores cuantitativos.** Por ejemplo, indicadores y mediciones de ciencia y tecnología, descriptibilidad pura e integración de la selección (los indicadores ofrecen medidas fundamentales de producción científica).

Para ayudar a seleccionar el método de estudio más adecuado, la Tabla 4 traza un mapa

de los efectos deseados de un estudio con respecto al método y a la técnica de evaluación.

2.9 Indicadores

El desarrollo de indicadores es un paso crítico en el proceso de evaluación. En última instancia, los indicadores dirigen la evaluación del impacto e influyen cómo la evaluación se lleva a cabo. En resumen, hay tres métodos de evaluación utilizados para evaluar el impacto. Estos pueden ser (1) cualitativos, tales como la revisión por pares, (2) semi cuantitativos, como buscar evidencia científica, o (3) cuantitativos, tales como las medidas econométricas. El método de evaluación seleccionado debe depender de los objetivos del estudio de evaluación y de las necesidades de cada grupo de interés (Tabla 5). Las fortalezas y desventajas de cada herramienta se describen con más detalle en la Tabla 6 (al final de este capítulo).

3. DESAFÍOS Y ÉXITOS CLAVE

El monitoreo, evaluación y valoración del impacto es un campo complejo. Las condiciones, las metodologías y los proyectos aquí descritos presentan diversos desafíos que deben tenerse en cuenta en la evaluación y estudio de impacto. Estos desafíos incluyen la naturaleza relativamente imprevisible de la investigación y de los eventos de transferencia de tecnología. Algunos resultados de la investigación son discretos y, por lo tanto, difíciles de medir, seguir y documentar. Por otra parte, no existe un método único y preciso para evaluar objetivamente el desempeño de la I+D. También existen desafíos institucionales. La comunicación efectiva entre las partes interesadas puede ser un problema debido a la dificultad de mantener la calidad de los datos. Y ya que las evaluaciones tienden a centrarse en medir los beneficios inmediatos, a corto plazo, existe el riesgo de pasar por alto algunos de los beneficios a largo plazo de la I+D. Este problema también está relacionado con la determinación de la frecuencia de los estudios de evaluación. Por ejemplo, la Unión Europea ha adoptado un sistema que requiere de tres estudios de evaluación de impacto: un estudio *ex ante* al inicio del proyecto,

una evaluación a la conclusión del proyecto, así como un estudio *ex post* tres años después de la finalización del proyecto⁶. La frecuencia de este estudio puede influir en su enfoque temporal. Por supuesto, sin establecer el compromiso y los recursos para reunir, procesar, almacenar y hacer accesibles los datos de rendimiento clave, nada puede lograrse. Los gestores de transferencia de tecnología necesitan desarrollar la infraestructura necesaria para tener información sobre rendimiento válida y fiable, y utilizar estos datos para la toma de decisiones. Deben tomarse el tiempo para desarrollar una comprensión compartida con los inversores sobre el papel del gasto público en I+D dentro del sistema nacional de innovación. Estas actividades podrían permitir aliviar la escasez sustancial de recursos financieros, humanos y de conocimiento.

Es esencial identificar los factores clave que, si se encuentran en su lugar, mejorarán la eficacia de un marco de evaluación. Los administradores deben esforzarse por tener en el lugar correspondiente la mayor cantidad de los siguientes factores de éxito clave:

- compromiso de liderazgo
- deseo de rendición de cuentas
- un marco conceptual de trabajo
- alineamiento estratégico
- miembros del personal competentes y capacitados
- comunicación interna y externa efectiva
- una cultura positiva no punitiva
- premios en función de resultados
- sistemas eficaces de procesamiento de datos
- un compromiso y un plan de utilización de la información de rendimiento
- recursos adecuados y la autoridad para implementarlos con eficacia.

4. CONCLUSIÓN

Un sistema de evaluación efectivo debe fortalecer la capacidad de una institución para mantener el liderazgo a través de las fronteras del conocimiento científico. El sistema debe reforzar las conexiones entre la investigación fundamental y los objetivos nacionales, tales como la mejora de la salud, la

protección del medio ambiente, la prosperidad, la seguridad nacional y la calidad de vida. Tal sistema de evaluación también estimulará asociaciones que promuevan inversiones en las ciencias e ingenierías básicas, así como el uso global más eficaz de los recursos físicos, humanos y financieros para el beneficio social y económico.

Como una forma de evaluación comparativa de los progresos, es útil examinar cómo otras organizaciones miden el impacto. Las mediciones de impacto son una forma segura de saber que la ciencia está cumpliendo con sus objetivos y que los proyectos de I+D están teniendo el efecto deseado. Sin un proceso de medición, las instituciones no pueden justificar sus esfuerzos en I+D, gestión de la PI, comercialización y transferencia de tecnología en relación con sus objetivos económicos y sociales.

Por último, es esencial tomar el tiempo para digerir, reflexionar y aprender de un proceso de evaluación del impacto. Se pueden extraer enseñanzas tanto de los éxitos como de los errores, y estas lecciones no sólo deben ser utilizadas para tomar medidas correctivas, sino también para mejorar el rendimiento futuro. n

SIBONGILE PEFILE, *Jefa de Grupo Resultados de I+D, Consejo de Investigación Científica e Industrial, (CSIR), PO BOX 395, Pretoria 0001, Sudáfrica* spefile@csir.co.za

Notas

Se ha accedido por última vez a todos los sitios web de referencia entre el 1 y el 10 de octubre de 2007.

* Traducido al español de: Pefile S. 2007. Monitoring, Evaluating, and Assessing Impact. In *Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation: A Handbook of Best Practices* (eds. A Krattiger, RT Mahoney, L Nelsen, et al.). MIHR: U.K., and PIPRA: U.S.A. Oswaldo Cruz Foundation Fiocruz: Brasil and bioDevelopments-International Institute: USA. Disponible en línea en inglés: www.ipHandbook.org.

- 1 Macfarlane M y J Granowitz. 2002. Report to Science Foundation Ireland: Technology Transfer for Publicly Funded Intellectual Property. Columbia University: New York; Rivette K y D Kline. 2000. *Rembrandts in the Attic—Unlocking the Hidden Value of Patents*. Harvard Business School Press: Cambridge, Mass.
- 2 Idris K. 2003. *Intellectual Property: A Power Tool*

for Economic Growth. World Intellectual Property Organization, WIPO Publication No.888; Alikhan S. 2000. *Socio-Economic Benefits of Intellectual Property Protection in Developing Countries*. World Intellectual Property Organization, WIPO Publication No. 454(E); Dickson D. 2007. *Technology Transfer for the Poor* (editorial), SciDev.Net; 16 January 2007. Moreira M A. 2007. *Technology Transfer Must be Relevant to the Poor* (opinion), SciDev.Net; 16 January 2007. www.SciDev.Net (haga click en Dossiers, Technology Transfer).

- 3 Main definitions and conventions for the measurement of research and experimental development (R&D): A summary of the Frascati Manual 1993. OECD. Paris.
- 4 Oficina de Políticas y Oficina de Recursos Humanos y Administración del Departamento de Energía de los Estados Unidos de América. 1996. *Guidelines to Performance Management*. Washington, DC.
- 5 Mackay R y D Horton. 2003. *Expanding the Use of Impact Assessment and Evaluation in International Research and Development Organizations*. Discussion Paper, ISNAR.
- 6 Anónimo. 2003. *Assessing EU RTD Programme Impact; Collecting Quantitative and Qualitative Data at Project Level: Designing Suitable Questionnaires for Measurement of EU RTD Programme Impact Study Contract No XII/AP/3/98/A*. www.evaled.info/downloads/sb1_research_development.doc.
- 7 El interés depende de la actividad y el rol de las partes interesadas en cuestión

TABLA 4: MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

TIPO DE IMPACTO	MÉTODO	TÉCNICA
Impacto intermedio • Cambios institucionales • cambios en el entorno propicio	Encuestas, monitoreo	Simple comparación/análisis de tendencia
Producto directo de la investigación	Análisis de la efectividad usando un marco lógico de trabajo	Comparación simple: objetivo vs. realidad
Impacto económico (micro, macro, externalidades)	Enfoque econométrico, enfoque de los excedentes	Función de producción, productividad total de los factores, métodos de números índice y derivados
Impacto sociocultural	Estudio socioeconómico/ estudio de adopción	Comparación en el tiempo
Impacto ambiental	Evaluación del impacto ambiental	Variables • Cualitativa • Cuantitativa

TABLA 5: RESUMEN DE LAS NECESIDAD DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE INTERÉS ⁷

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	DIRECTIVOS	DONANTES	GERENTES DE INVESTIGACIÓN/ LÍDERES DEL PROGRAMA	INVESTIGADORES
Revisión de todo el sistema	X	X	X	X
Examen a fondo de componentes		X	X	X
Evaluación ex ante del programa/proyecto		X	X	X
Evaluación/monitoreo continuo de las actividades de investigación		X	X	X
Evaluación ex post del programa/proyecto de investigación		X	X	X
Evaluación del Impacto	X	X	X	X

TABLA 6: COMPARACIÓN DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

MÉTODOS	MOMENTO EN LA I+D	TIPO DE I+D	FORTALEZAS	DESVENTAJAS
Revisión modificada por colegas	Pasado, presente y futuro	Todos	<ul style="list-style-type: none"> relativamente fácil de organizar puede proporcionar información importante sobre posibles impactos probablemente el mejor método para I+D básica/estratégica costo de medio a bajo 	<ul style="list-style-type: none"> se basa en las opinión de un número pequeño de personas sólo información cualitativa
Encuestas a usuarios	Pasado y presente	I+D aplicada	<ul style="list-style-type: none"> soluciona el problema de un pequeño número de encuestados posibilidad de desarrollar índices cuantitativos costo medio 	<ul style="list-style-type: none"> la estructuración de la encuesta y el análisis de los resultados puede ser difícil a menudo requiere de un tiempo considerable para identificar a los usuarios, desarrollar la metodología de encuesta y analizar los resultados
Métodos costo-beneficio	Pasado, puede utilizarse para I+D actual y futura en determinadas circunstancias	I+D aplicada	<ul style="list-style-type: none"> pueden proporcionar estimaciones defendibles razonables de los posibles beneficios proporcionan una estructura y un marco de trabajo para la evaluación de proyectos de I+D que fuerza a que se realicen las preguntas correctas 	<ul style="list-style-type: none"> pueden consumir mucho tiempo y el trabajo puede ser intensivo los resultados dependen críticamente de los supuestos que pueden ser altamente inciertos debido a los requisitos de tiempo y costos, sólo se puede utilizar para un número limitado de proyectos el costo relativo es alto los requisitos de recolección de datos son exigentes
Análisis de costo-efectividad	Futuro, pasado (hasta cierto punto)	I+D aplicada	<ul style="list-style-type: none"> es el más simple no requiere información sobre los beneficios costo medio 	<ul style="list-style-type: none"> no hay nada que pruebe que cualquiera de las alternativas puede generar beneficios por encima de los costos si una de las alternativas cuesta menos, pero produce un producto de baja calidad o tiene un impacto diferente, entonces la evaluación se complica

(CONTINUA EN LA PROXIMA PAGINA)

TABLA 6 (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS	MOMENTO EN LA I+D	TIPO DE I+D	FORTALEZAS	DESVENTAJAS
Estudios de casos	Pasado	I+D aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • puede proporcionar buenos ejemplos de la relación entre la I+D y sus impactos • probablemente el mejor método para I+D básica/estratégica • costo medio 	<ul style="list-style-type: none"> • generalmente no hay forma de sumar los resultados de un grupo de estudios de casos para obtener una medida del impacto total del grupo • los resultados no pueden extrapolarse a otros proyectos de I+D que no estén en el grupo
Indicadores parciales	Pasado, presente y futuro	todos	<ul style="list-style-type: none"> • la información necesaria para especificar los indicadores es relativamente fácil de conseguir • probablemente el mejor método para monitoreo continuo • costo relativo bajo 	<ul style="list-style-type: none"> • los indicadores individuales, en general, sólo pueden sumarse de manera subjetiva, haciendo que la evaluación del impacto global sea más difícil • proporciona sólo una imagen muy parcial de los impactos
Indicadores parciales integrados	Futuro	I+D aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • una forma sencilla pero estructurada de identificar prioridades de investigación • fuerza a los responsables a considerar explícitamente los determinantes clave de los impactos • costo relativo bajo 	<ul style="list-style-type: none"> • depende en gran medida del juicio de unos pocos individuos • hay una posibilidad de parcialidad en la asignación de importancia a los diferentes criterios
Programación matemática	Pasado, presente y futuro	I+D aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • más potente y sofisticado • permite escoger el portafolio óptimo • puede manejar el cambio simultáneo de muchas variables 	<ul style="list-style-type: none"> • exigente en términos de requisitos de datos • costo relativo alto • no es particularmente útil para evaluar un conjunto demasiado variado de proyectos de I+D • si tanto los criterios o las limitaciones no están bien definidos, se corre el riesgo de llegar a una solución "óptima" sin sentido

(CONTINÚA EN LA PRÓXIMA PÁGINA)

TABLA 6 (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS	MOMENTO EN LA I+D	TIPO DE I+D	FORTALEZAS	DESVENTAJAS
Método de simulación	Pasado y futuro	I+D aplicada	<ul style="list-style-type: none"> flexible se puede utilizar para estimar el nivel óptimo de investigación a nivel nacional, de materias primas nacionales o del programa puede estimar el efecto de la investigación sobre los precios, ingresos, empleo u otros parámetros puede manejar el cambio simultáneo de muchas variables 	<ul style="list-style-type: none"> para que sea útil, debe reflejar con precisión la relación entre el avance tecnológico y el desarrollo económico requiere una gran cantidad de tiempo para construir y validar los datos costo relativo de medio a alto
Enfoque de la función de producción	Pasado	I+D aplicada	<ul style="list-style-type: none"> ofrece un análisis más riguroso del impacto estima las tasas marginales de retorno aisla estadísticamente los efectos de la I+D de otros insumos y servicios complementarios 	<ul style="list-style-type: none"> incertidumbre en la proyección de las anteriores tasas de retornos en el futuro exigente en lo que se refiere a información puede ser difícil la selección de la forma funcional adecuada pueden estar implicados graves problemas econométricos costo relativo alto

