

COOPERATIVE RESEARCH CENTRE MANAGEMENT BY MEANS OF INDICATORS

Arias Ruiz, Luis Miguel¹; Maidagan, Elixabete²; Maidagan, Xabier²;
Otegi, José Ramón¹; Porto Gómez, Igone¹

¹ UPV/EHU, ² CIC marGUNE

A Cooperative Research Centre (CRC) is an organization constituted by different concurrent agents as universities, technological centres, corporations, R&D units, etc. whose aim is to promote and coordinate cooperative research by facilitating the transfer of knowledge and technology and ultimately innovation. While many CRCs arise around an emerging technology, some other times they just develop new research lines based on established technologies.

These organizations, usually supported by public funds, require total transparency about the investments as well as the administrative and research costs. Besides, the management of the centres themselves need data and information to effectively manage their projects and activities allowing strategic adjustments and improvements in structures and processes. In that context, the question is, What indicators and what type of them (indicators related with excellence, output, market, etc.) are needed to evaluate the work developed in a CRC?

The aim of this paper is to analyse the management of the necessary Scientific and Technological Indicators in order to monitor the developed activity carried out by the members of the CRC, ensure that human and financial resources are properly used and finally evaluate the benefit to society.

Keywords: Cooperative Research Centre; CRC; Cooperation; Research; R&D; Indicators

GESTIÓN DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN COOPERATIVA MEDIANTE EL USO DE INDICADORES

Un Centro de Investigación Cooperativa (CIC) es una organización constituida por diferentes agentes concurrentes como universidades, centros tecnológicos, empresas, unidades de I+D, etc. cuyo objetivo es tanto promover como coordinar la investigación en cooperación facilitando la transferencia de conocimiento y tecnología y en última instancia la innovación. Si bien es cierto que muchos CICs surgen alrededor de una tecnología emergente, en otras ocasiones lo hacen desarrollando nuevas líneas de investigación sobre tecnologías ya consolidadas.

Estas organizaciones, generalmente financiadas por fondos públicos, requieren una total transparencia en cuanto a las inversiones, costes administrativos y de investigación. Así mismo, los directores de los centros necesitan datos e información para dirigir sus proyectos y actividades de forma efectiva permitiendo ajustes estratégicos y mejoras en estructuras y procesos. De acuerdo con esto cabe preguntarse ¿Qué indicadores y de qué tipo (de excelencia, de resultados, de mercado, etc.) son necesarios para evaluar la labor desarrollada en un CIC?

El objetivo de este paper es analizar la gestión de los indicadores científicos y tecnológicos necesarios para monitorizar la actividad realizada por los integrantes del CIC, garantizar que los recursos tanto humanos como económicos son correctamente utilizados y valorar en última instancia el beneficio para la sociedad.

Palabras clave: Centro de Investigación Cooperativa; CIC; Cooperación; Investigación; I+D; Indicadores

Correspondencia: l.arias@telefonica.net

1. El concepto de la investigación en cooperación

El término cooperar (del lat. *cooperari*) significa según la definición del diccionario de la **Real Academia de la Lengua Española** “*Obrar juntamente con otro u otros para un mismo fin*” (Real Academia Española [RAE], 2014). Si aplicamos esta definición a una organización, esto significa que dicha entidad desarrolla su actividad en colaboración con otros actores.

Si el concepto de cooperar se aplica a la actividad investigadora el resultado será que un agente coopera en actividades de investigación con otros actores como, por ejemplo, empresas, centros tecnológicos, universidades, etc., con el fin de alcanzar una meta común que de forma individual sería muy difícil o imposible de lograr.

1.1 Beneficios de la investigación en cooperación

Cabe preguntarse qué razones motivan la disposición de los diferentes actores a colaborar, desarrollando conjuntamente una investigación, siendo en ocasiones compañías rivales que compiten en el mismo segmento de mercado. Las razones son variadas, pudiendo encontrarse entre ellas las siguientes:

1. El coste, generalmente alto, de los equipos científicos así como la actual situación de crisis económica dificultan este tipo de inversiones.
2. El descenso tanto del coste de los desplazamientos así como el desarrollo y abaratamiento de las tecnologías de comunicación facilitan el establecimiento y mantenimiento de relaciones tecnológicas. Los avances en la ciencia dependen crucialmente de las interacciones entre los científicos (Kuhn, 1996).
3. La creciente especialización en áreas específicas de conocimiento y el aumento de la complejidad de los objetivos de investigación, hacen necesaria la colaboración entre investigadores de distintos ámbitos científicos y tecnológicos.
4. La investigación en cooperación aprovecha la generación de sinergias complementarias, facilitando la creación de masas críticas con dimensión suficiente para afrontar retos de mayor envergadura (Boletín Oficial del País Vasco [BOPV], 2002).
5. Las estrategias políticas de desarrollo científico-tecnológico que impulsan la investigación en cooperación (European Research Area [ERA], 2014), (EU Framework Programme, Horizon 2020, 2014) en las distintas regiones, países, etc.

Además de las razones que impulsan la colaboración, es interesante tener en cuenta otros aspectos como los beneficios y los costes de dicho proceso.

En cuanto a los beneficios de mayor importancia se pueden enumerar:

1. La compartición del conocimiento, habilidades y técnicas necesarias para desarrollar los proyectos comunes facilitando la transferencia de los mismos.
2. La colaboración provoca un intercambio de opiniones haciendo que los conocimientos se asimilen más rápidamente y proporciona compañía intelectual.
3. Conecta e integra a los investigadores dentro de una amplia red de contactos pertenecientes a la comunidad científica.
4. La colaboración puede mejorar la difusión del trabajo realizado.

En cuanto a los costes se pueden enumerar, entre otros, los siguientes:

1. En términos estrictamente financieros, hay que considerar el coste asociado al desplazamiento de los investigadores y de ciertos equipos. Hay que añadir además

el posible coste de puesta en marcha, calibración, necesidad de un técnico especializado, etc., del equipo en el lugar de destino.

2. Se puede hablar también de coste en términos de tiempo considerando que en determinadas ocasiones el tiempo es más valioso incluso que la financiación.
3. Costes administrativos. Con más personas y probablemente con más actores participantes se requerirá un mayor esfuerzo para gestionar la investigación en cooperación.

1.2 Centros de Investigación Cooperativa [CIC]

En base a los ítems anteriores, las políticas públicas tienden a fortalecer prácticas cooperativas en el ámbito de la investigación tecnológica (EU Framework Programme, Horizon 2020, 2014). A este respecto, se identifican diferentes estructuras, en función de los países, cuyas misiones varían en cada caso.

Si bien los Centros de Investigación Cooperativa son organizaciones de reciente aparición en España (Instituto de Estudios Sociales Avanzados del Consejo Superior de Investigaciones Científicas [IESA-CSIC], 2013), los primeros antecedentes de este tipo de organismos podemos encontrarlos en Alemania, apoyando la investigación cooperativa y prestando especial atención a las empresas menos poderosas. **La Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. [AiF]** (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen [AiF], 2014) fue fundada por el gobierno alemán en 1954 como una asociación sin ánimo de lucro cuya misión es ser la organización nacional líder en investigación aplicada para el desarrollo de las PYMEs, ayudándoles a eliminar sus limitaciones tecnológicas y apoyando la investigación colaborativa.

Así mismo a principios de los 70 en EEUU surgieron este tipo de centros, desarrollados a partir del **NSF's Industry/University Cooperative Research Centers (IUCRC) Program** y se establecieron formalmente sobre 1980 (Gray & Walters, 1998). Esta definición de CIC limita la investigación en cooperación a centros basados en la interacción de la industria con la universidad, siendo en la mayoría de los casos los estudiantes de postgrado los que desarrollan la mayor parte de la actividad investigadora de interés para la industria, la cual debe ofrecer un importante apoyo al centro en todo momento.

A mediados de los 80, también en EEUU, surgen otras iniciativas de cooperación y transferencia tecnológica siendo una de ellas el denominado **Cooperative Research and Development Agreement [CRADA]**. El CRADA es el mecanismo contractual primario utilizado por la **National Geospatial-Intelligence Agency [NGA]** para la transferencia de tecnología. Un CRADA está diseñado para acelerar la comercialización de la tecnología, optimizar recursos, y proteger a la compañía privada involucrada, permitiendo a ambas partes mantener los resultados de la investigación de forma confidencial por un periodo de cinco años.

Sin embargo, los CICs fuera de EEUU incluían a menudo investigadores no universitarios pertenecientes a organizaciones no adscritas a la universidad. En esta línea, en 1990, el gobierno federal australiano estableció el **Cooperative Research Centres [CRC] Program** (Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2014) como un programa de colaboración a medio o largo plazo, constituyéndose los CRCs en organismos claves de la investigación científica australiana. Su objetivo es obtener sustanciales beneficios económicos, medioambientales y sociales para Australia apoyando la investigación entre grupos de investigadores financiados con fondos públicos y apoyados por los usuarios finales que orientan la investigación.

En 2002, el gobierno de la **Comunidad Autónoma del País Vasco [CAPV]** llevó a cabo la actualización de las bases para la regulación de la **Red Vasca de Ciencia, Tecnología e**

Innovación [RCVTI]. Como consecuencia de este proceso surgieron los Centros de Investigación Cooperativa, cuyo propósito principal es la generación de nuevo conocimiento asegurando su transferencia tecnológica, conseguir un alto nivel de formación y, por último, la comercialización de los resultados de la investigación (Arias et al., 2013).

Puede encontrarse en Japón otra iniciativa similar de CICs, financiados con fondos públicos, cuya finalidad es también la transferencia tecnológica y operando de forma independiente de la universidad o de los departamentos adscritos a las facultades. La **World Premier International Research Center Initiative** [WPI] (Japan Society for the Promotion of Science [JSPS], 2014) fue lanzada por el **Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología** [MEXT] en un intento de lograr que los centros de investigación japoneses fueran globalmente visibles y suficientemente atractivos para atraer a investigadores de todo el mundo.

En 2012 el **Ministerio de Educación** y el **Ministerio de Finanzas** de China promulgaron de forma conjunta el **2011 Plan** para coordinar todos los componentes de su sistema nacional de innovación. Se trataba especialmente de eliminar las barreras existentes entre la industria y la universidad, de acelerar la transformación de los logros científicos y tecnológicos y mejorar la contribución de la universidad en el sistema. La primera fase ha dado lugar a 14 **Collaborative Innovation Centers** [CICs] (Huiming, Xiaodong & Xufeng, 2013) en universidades a lo largo de todo el país. Los CICs han incorporado como actores del mismo a empresas, institutos de investigación, gobiernos locales, etc. para promover la cooperación en ciencia y tecnología así como la innovación.

Iniciativas similares a las expuestas anteriormente han sido desarrolladas en diferentes países europeos (algunas de ellas han formado parte del proyecto COMPERA apoyado en el esquema ERA-NET de la Unión Europea, comenzado en 2006 y desarrollado durante 42 meses) durante los últimos años entre las cuales podemos encontrar:

- K-plus y K-ind/net (Austria).
- RCI Norway, Norwegian Centres for Research-Based Innovation (Noruega).
- Competence Centres (Holanda).
- Tekes - The Finnish Funding Agency for Technology and Innovation (Finlandia).
- VINN Excellence Center (Suecia).
- Competence Centres (Estonia).

1.3 Centro de Investigación Cooperativa. Definición y características

No es fácil encontrar en la literatura una definición concreta de CIC, dado que, en función del país y, sobre todo, del programa específico a partir del cual han surgido, estas organizaciones presentan características diferentes.

En las publicaciones existentes podemos encontrar diferentes denominaciones para hacer referencia a los CICs, tales como **Competence Centres**, **Collaborative Research Centres**, **Excellence Research Institutes**, **Industry-Led Research Centres**. Todos ellos responden a un planteamiento común aunque poseen ciertas diferencias.

Un CIC puede definirse como un acuerdo específico de colaboración en el ámbito público y/o privado en el área de la I+D (Hagedoorn, Link & Vonortas, 2000). Una definición similar es la ofrecida por la NGA la cual define un CRADA como un acuerdo escrito, entre una agencia gubernamental y una entidad no federal, en el cual el conocimiento de la I+D, las instalaciones, los recursos y las capacidades son usadas en cooperación para el beneficio mutuo (Cooperative Research and Development Agreement, CRADA, Handbook, 2010).

Los CRCs australianos están formados por investigadores, empresas, comunidades y organismos gubernamentales, pero deben incluir obligatoriamente un usuario final australiano así como una institución de educación superior australiana (o instituto de investigación afiliado a una universidad). Se constituyen a partir de rondas de selección y su existencia suele estar limitada a unos 3 o 4 años (periodo necesario para finalizar el proyecto) tras el cual el CRC deja de estar activo (Cooperative Research Centres, 2014). A este respecto, podemos considerar el CRC como una agrupación temporal de actores para lograr un fin específico.

Una definición más reciente sería la proporcionada por (Boardman & Gray, 2010) que indica que un CIC es una organización o una unidad dentro de una organización superior que desarrolla investigación y tiene también la misión explícita (y actividades relacionadas) de promover, directa o indirectamente, colaboraciones intersectoriales, transferencia de tecnología y conocimiento, y en última instancia innovación.

Según el decreto 221/2002, de 1 de octubre, ya citado anteriormente, (Boletín Oficial del País Vasco [BOPV], 2002), los CICs son organizaciones creadas con objeto de desarrollar alguno de los ámbitos científico-tecnológicos estratégicos para el país desde el punto de vista económico o social. Dichos organismos pueden ser co-participados, en función de sus objetivos e intereses, por instituciones públicas, entidades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica radicados en la CAPV, agentes científico-tecnológicos internacionales, agentes empresariales o, en general, por cualquier otro tipo de agente de interés para los objetivos del centro. Su cometido principal es tanto la generación de nuevo conocimiento como la transferencia tecnológica, la formación de alto nivel y la explotación comercial de los resultados de la investigación.

Esta última definición, si bien no habla explícitamente de innovación (aunque va implícita dentro de los ámbitos estratégicos para el país) puede considerarse como la más amplia, ya que no limita ni condiciona los actores y/o su procedencia siempre y cuando contribuyan a los objetivos del CIC.

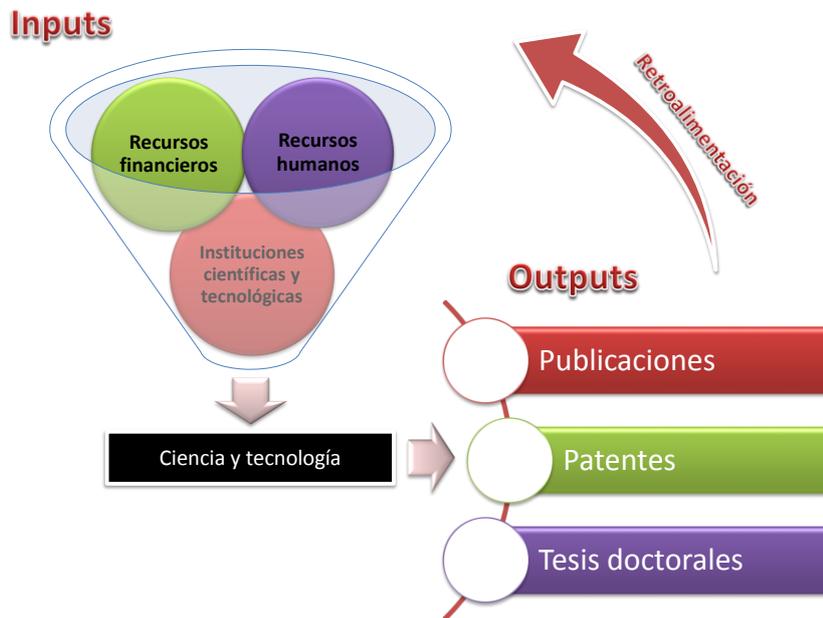
2. Indicadores

Se puede definir como indicador a aquel parámetro que se utiliza en el proceso evaluador de cualquier actividad. Normalmente se emplea un conjunto de ellos, cada uno de los cuales pone de relieve una faceta del objeto de la evaluación.

Cuando surge la necesidad de la medición de indicadores científicos y tecnológicos se parte de una serie de convenciones ya establecidas. Habitualmente suele considerarse a la ciencia y la tecnología como una especie de caja negra, como se muestra en la figura 1, alimentada por unos inputs o recursos para dar como resultado unos outputs o productos (Velho, 1994).

Por otra parte, durante los últimos años ha tenido lugar un proceso de globalización económica cuyo principal efecto ha sido un cambio en el orden mundial. En este nuevo escenario, y para mantener la competitividad de las empresas, distintos organismos gubernamentales pertenecientes a ámbitos diferentes (Comunidad Autónoma, Nacional, Europeo) han invertido dinero público en Investigación, Desarrollo e innovación, I+D+i, y en consecuencia en los CICs.

Figura 1. Inputs - Outputs en ciencia y tecnología



Como resultado de este proceso de planificación y gestión económica surge la necesidad de realizar tanto una recogida de datos, que cuantifiquen la eficacia del CIC, como una evaluación posterior de los mismos, es decir, es preciso cuantificar la contribución de los CICs tanto al desarrollo socioeconómico como al ámbito empresarial.

Dicha medición se realiza habitualmente por medio de encuestas mediante las cuales se recopila la información necesaria que posteriormente será compilada a fin de obtener los resultados definitivos. Esto plantea una serie de inconvenientes como la disponibilidad de los datos, ya que en muchas ocasiones la información recibida ha de ser verificada, siendo el lapso de tiempo transcurrido, entre la investigación realizada y la recepción de los resultados, inadecuado para los propósitos que se pretende alcanzar.

En el caso de que exista una gran dispersión de los datos (el origen de la información se sitúa en múltiples puntos geográficos), cualquier medición efectuada de modo global depende de las mediciones individuales efectuadas por cada uno de los actores participantes lo cual supone en muchos casos una dificultad añadida. La adquisición de datos es, por tanto, un trabajo complicado que requiere habitualmente una gran cantidad de tiempo. Su propósito es, frecuentemente, desconocido o difícilmente entendible por aquellas personas a las cuales se solicita dicha información, la cual es, en muchos casos, posteriormente entregada a las autoridades públicas. Esto provoca que el personal involucrado en dicho proceso no se sienta cómodo, en ocasiones, con la citada y monótona tarea, suscitando retrasos.

El análisis posterior de dichos resultados determinará si la inversión realizada está dando un buen rendimiento y lo que es más importante, cuánto y en qué se debe seguir invirtiendo.

En este contexto existen diferentes tipos de indicadores cuyo objetivo es medir todas aquellas acciones relacionadas con la generación, trasmisión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos en base a los proyectos realizados.

El grupo de indicadores de la Tabla 1 ha sido utilizado para llevar a cabo la caracterización de los CIC participantes en el proyecto COMPERA (Kavlie & Sleenckx, 2011).

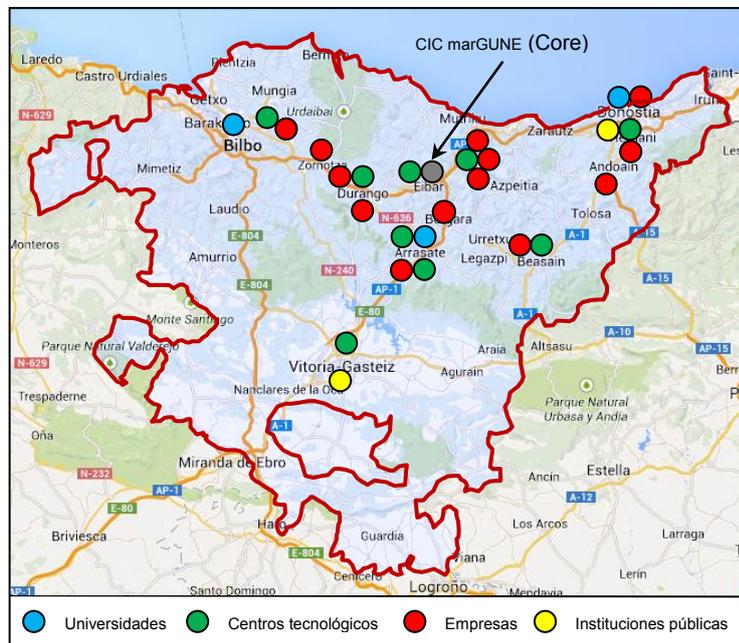
Tabla 1. Indicadores utilizados por COMPERA para la caracterización de un CIC

Input	Actividad	Output (Resultado)	Outcome (Impacto)
<ul style="list-style-type: none"> • Personal • Inversión económica • Infraestructura • Propiedad intelectual previa • Forma legal 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de investigación • Compromiso de los agentes participantes • Capacitación, formación • Desarrollo de nuevos productos 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones • Prototipos • Patentes • Tesis doctorales • Masters • Demostraciones • Definición de nuevos productos y mercados 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganancia de productividad • Desarrollo industrial y crecimiento sectorial • Beneficios para la salud y medioambientales • Nuevos productos y servicios (crecimiento del negocio y del mercado) • Competitividad de la región/país

3. CIC marGUNE

El sector industrial relacionado con las tecnologías de fabricación es realmente importante para la economía de la CAPV. CIC marGUNE se creó en 2002 como una herramienta esencial para dar apoyo a dicho sector, cuyo impacto en el PIB vasco es de un 20,9% (Eustat, 2014), poniendo de manifiesto que la investigación cooperativa puede aportar nuevos valores en aquellas áreas donde, se podría pensar que, la colaboración entre la demanda tecnológica y la oferta se encontraban ya en su nivel más alto.

Figura 2. CIC marGUNE. Ejemplo de CIC con una gran componente distribuida



Una característica de los CICs, no mencionada anteriormente, es que dichas entidades cuentan con dos componentes, una parte física o core y una virtual o distribuida (Maidagan X. et al., 2008) y, dada la existencia de una serie de importantes infraestructuras de investigación a la hora de crearse CIC marGUNE, este se diseñó bajo la figura del CIC distribuido en la que la parte física del mismo se ocuparía de las tareas de gestión,

administración y marketing para lograr un desarrollo óptimo. Así mismo pondría a disposición de todos sus miembros, la parte distribuida, las instalaciones y equipamientos de los que dispusiese para alcanzar las metas fijadas.

De este modo, la parte distribuida estaría formada por todos los actores implicados en las líneas de trabajo del CIC. Por medio de la cooperación la investigación desarrollada se pondría a disposición del resto de los participantes siendo necesario un sistema de gestión optimizado. En otras palabras, el componente virtual está formado por el trabajo colectivo de todos los investigadores para los proyectos liderados por los socios tecnológicos.

Además, el grado de cooperación entre los diferentes centros tecnológicos y universidades, que apoyan a las diferentes organizaciones industriales, en el momento de la creación del mencionado CIC, no era tan satisfactoria como cabría esperar siendo los resultados obtenidos, a causa de la competencia existente, no tan positivos como pudieran ser. La creación de CIC marGUNE ha permitido el establecimiento de una masa crítica para alcanzar objetivos más ambiciosos de los que los diferentes actores podrían alcanzar individualmente.

Como datos relevantes podemos afirmar que, en el periodo 2008-2012 en el seno de este **Centro de Investigación Cooperativa en Fabricación de Alto Rendimiento**, de tipo distribuido, se han defendido 36 tesis doctorales, se han publicado 188 artículos clasificados y 176 artículos no clasificados, se han presentado 414 publicaciones en congresos, se han solicitado 26 patentes, se han desarrollado 179 proyectos de transferencia, con un total de 166 empresas distintas beneficiadas lo que ha supuesto una facturación de 27,4 M€, lo cual teniendo en cuenta las características de los programas de financiación de la I+D supone una inversión del entorno a los 100 M€ por parte de las citadas empresas (Boletín Oficial del País Vasco [BOPV], 2008).

Los actores que conforman la componente distribuida de acuerdo con el CIC físico (core), siguiendo los marcos estratégicos establecidos por las instituciones públicas así como los conceptos de la investigación básica y aplicada descrita en el manual de Frascati (Frascati manual, 2002), llevan a cabo investigación en dos áreas:

- Investigación básica, (estratégica y orientada) para lograr un mayor conocimiento de los fundamentos de los procesos con el apoyo de las universidades involucradas y complementado por el trabajo desarrollado por los centros tecnológicos.
- Investigación aplicada, donde se aplica el conocimiento adquirido.

En la actualidad, los miembros que constituyen CIC marGUNE son:

- Universidades: Universidad del País Vasco, Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Mondragón y la Universidad de Navarra.
- Centros de investigación: IK4 Research Alliance (IK4 Azterlan, IK4 Ideko, IK4 Lortek y IK4 Tekniker), Tecnalía Research & Innovation (antiguas Fundación Fatronik, Fundación Labein y Euve).
- Empresas: CAF, CIE Automotive, Grupo ACE, Grupo Alfa, Grupo Danobat, Grupo Etxe-Tar, Goratu, ITP, Loire Safe, Mondragon Industrial Automation, Ona Electroerosión, Sapa Placencia y Fundación Invema (representando a la asociación de fabricantes de máquina herramienta).

Como se ha mencionado anteriormente, una de las funciones principales de CIC marGUNE es la realización de actividades de investigación de acuerdo con las líneas estratégicas definidas en los sucesivos planes estratégicos. Esto implica habilitar diferentes mecanismos para realizar el seguimiento, mediante la realización de reuniones periódicas, de los avances

de los proyectos de investigación en curso, velando por la difusión interna del conocimiento y la transferencia tanto a los socios como al resto del tejido industrial vasco.

Existe un **Comité de Gestión de Proyectos** formado por la dirección de CIC marGUNE, los líderes de los proyectos en ejecución y cualquier otro socio o empresa externa (con el consentimiento de la dirección), que es el responsable de las mencionadas tareas.

Así mismo, existen diferentes comités en lo referente a las áreas científico-tecnológica e industrial. El **Comité Científico** tiene como misión asegurar una investigación de excelencia con la adecuada calidad internacional. La tarea principal del **Comité Tecnológico** es constituir un punto de encuentro donde los agentes tecnológicos intercambian información y opinan sobre las tendencias tecnológicas con los miembros del sector industrial. Finalmente el **Comité Industrial** debate y define la orientación tecnológica de la investigación que se llevará a cabo. La acción conjunta de todos estos comités permite el desarrollo de proyectos en cooperación cuya evolución y resultados hemos de evaluar.

4. Metodología de gestión de CIC marGUNE mediante el uso de indicadores.

Se ha justificado con anterioridad la necesidad de medir tanto la actividad investigadora desarrolla por un CIC así como los resultados obtenidos a partir de los recursos de los que se dispone. En el caso de los CIC distribuidos, como es el caso de CIC marGUNE, al igual que sucede con otras redes colaborativas, con cuya estructura presenta ciertas similitudes, la dispersión de la información representa una complicación adicional.

Se analizó el proceso de recogida de indicadores en diferentes CICs y/o empresas con similares características, bien mediante la información existente en sus páginas web así o por contacto telefónico. La conclusión fue que el método utilizado con más frecuencia era mediante encuestas, bien en papel o bien en formato electrónico.

Este procedimiento de recopilación de información presentaba ciertos problemas respecto a las necesidades de CIC marGUNE, como los retrasos en la entrega de la información, ya que la misma solo se recopila en momentos puntuales mientras que es generada a lo largo de todo el año, la necesidad de mecanismos de comprobación de la información, etc. Es por ello que desde CIC marGUNE se ha impulsado el desarrollo de una herramienta para la adquisición de datos y su posterior análisis bajo las siguientes premisas.

- La localización de los datos adquiridos en un servidor seguro bajo control del CIC físico.
- La garantía de la confidencialidad de los datos así como el cumplimiento con lo establecido en la **Ley Orgánica de Protección de Datos [LOPD]**.
- La accesibilidad a la herramienta 24 horas al día, 365 días al año.
- Un sistema de validación de usuarios controla los diferentes niveles de acceso a la información.
- La trazabilidad de la información.

Una vez que los datos son recibidos, el siguiente paso consiste en la revisión y validación de los mismos. Para ello se han diseñado también diferentes secuencias y protocolos de control que permiten a los miembros del CIC físico establecer la validez de los registros analizando diferentes aspectos fundamentales como la duplicidad de registros, la coherencia de los datos, la consistencia de la información, la coherencia tecnológica y estratégica de los proyectos así como otra información opcional.

De acuerdo con el esquema organizacional y de funcionamiento de CIC marGUNE, dicho sistema de gestión de indicadores proporciona información para ser utilizada en:

- la cumplimentación del modelo de gestión de proyectos, establecido en los procedimientos internos,
- la cumplimentación del informe de indicadores de progreso del programa Eortek (programa de investigación estratégica del Gobierno Vasco),
- otros informes de indicadores de investigación estratégica para el Gobierno Vasco,
- la memoria de actividad que se hace pública anualmente,
- informes de indicadores para la junta directiva y la asamblea general del CIC,
- información para la Web de CIC marGUNE.

En la elaboración del último Plan Estratégico aprobado por CIC marGUNE para el periodo 2013-2017 se han definido nuevos conjuntos de indicadores de acuerdo con diferentes objetivos estratégicos. Para llevar a cabo la selección de los mismos se han tenido en cuenta tres aspectos fundamentales, los **Indicadores de Excelencia Empresarial**, el **IUS Scoreboard** (Innovation Union Scoreboard [IUS], 2014) y la **Estrategia Vasca de Fabricación**. El análisis conjunto de estas áreas de información junto con la misión de CIC marGUNE, “*eleva el nivel de competitividad de las empresas vascas mediante la investigación, el desarrollo y la transferencia de tecnología competitiva a nivel mundial en el ámbito del manufacturing*”, determinó que los indicadores que se muestran en las Tablas 2a y 2b son los seleccionados para medir la investigación best-in-class en fabricación avanzada realizada en Euskadi desde el refuerzo de capacidades y la convergencia con otros ámbitos de conocimiento.

Tabla 2a. Indicadores de la investigación best-in-class

Tipo de indicador	Indicador	Unidad
	Porcentaje del presupuesto dedicado a proyectos de investigación en colaboración con otros grupos de investigación ajenos al CIC	%
	Distribución del presupuesto dedicado a proyectos de investigación por áreas temáticas de acuerdo con la estrategia de fabricación avanzada	
Input	Materiales	%
	Procesos	%
	Medios	%
	Sistemas	%
	Número de actividades de búsqueda de colaboración con los grupos de interés con los que se puede converger en diferentes líneas estratégicas (nano, bio, micro, materiales, TICs, etc.)	Nº

Tabla 2b. Indicadores de la investigación best-in-class

Tipo de indicador	Indicador	Unidad
	Nº ponencias, seminarios, congresos	Nº
	Nº artículos indexados	Nº
Output	Nº artículos no indexados	Nº
	Nº tesis	Nº
	Nº de patentes solicitadas	Nº

Con el objetivo de medir la creación de valor a las empresas y a la sociedad vasca, desde una planificación y una ejecución eficiente y eficaz de la investigación y la transferencia de sus resultados, se utilizan los indicadores de la Tabla 3.

Tabla 3. Indicadores de creación de valor y transferencia de resultados

Tipo de indicador	Indicador	Unidad
	Número de empresas distintas a las que se transfiere	Nº
	Porcentaje de empresas distintas a las que se transfiere de áreas y mercados prioritarios (transporte, bienes de equipo, industria auxiliar y energía)	%
	Importe de la subcontratación a agentes científico-tecnológicos en los proyectos de transferencia a empresas	Miles €
Output	Porcentaje del importe de la subcontratación a agentes científico-tecnológicos en los proyectos de transferencia a empresas de áreas y mercados prioritarios	%
	Número de investigadores captados de empresa por las entidades científico-tecnológicas	Nº
	Número de investigadores trasvasados de las entidades científico-tecnológicas a empresas	Nº
	Número de Nuevas Empresas de Base Tecnológica [NEBTs] creadas	Nº

Con el objetivo de extender la actividad de CIC marGUNE a nuevos mercados (programas y ámbitos) se analizan los indicadores de la Tabla 4.

Tabla 4. Indicadores de actividad de CIC marGUNE en nuevos mercados

Tipo de indicador	Indicador	Unidad
	Presupuesto de la actividad de CIC marGUNE	MME
Input	Financiación pública del presupuesto	
	Porcentaje de financiación pública procedente de otras fuentes que no sean el Gobierno Vasco sobre la financiación pública	
	Financiación privada del presupuesto	

Así mismo, se recoge información adicional sobre tesis doctorales, proyectos de fin de carrera, artículos científicos, artículos en congresos, patentes, formación de alto nivel, formación tradicional en áreas tecnológicas, NEBTs creadas, proyectos de investigación estratégica, proyectos de colaboración y de transferencia de conocimiento, cursos, jornadas y eventos organizados, captación de investigadores de prestigio internacional, empleos generados, personas transferidas, número de personas de la comunidad de manufacturing y acuerdos de colaboración con entidades extranjeras.

En relación a los artículos, tanto científicos como en congresos, se analizan también el número de artículos compartidos, es decir, cuando existe co-autoría en los mismos.

5. Conclusiones. Líneas futuras

En el presente artículo se han expuesto los indicadores utilizados en la gestión del modelo de CIC más complejo de evaluar, el caso de un CIC distribuido, tomando como ejemplo el caso real de CIC marGUNE como entidad representativa del mismo.

Con el conjunto de indicadores descrito se puede analizar la capacidad y el grado de cooperación de los agentes concurrentes así como la óptima utilización de los recursos humanos y económicos.

Con los datos recogidos, se pueden realizar una gran variedad de análisis al margen de un simple recuento de registros, generando estadísticas por áreas, ámbitos, sectores, etc. lo cual da un valor añadido al sistema de gestión de indicadores.

No obstante, este artículo no analiza cuales de los indicadores descritos son realmente necesarios a la hora de gestionar un CIC de carácter distribuido. Por lo tanto, sigue existiendo ese gap en la literatura, que se deja abierto para futuras investigaciones

6. Referencias

- Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. [AiF]. (2014, Febrero 20). Retrieved 00:08, February 20, 2014, de AiF: <http://www.aif.de/>
- Arias, L. M., Maidagan, E., Maidagan, X., Otegi, J.R. (2013, October). Strategic research as instrument for regional development. In M. Navarro (Chair) and J. Karlsen (Chair), *8th International Seminar on Regional Innovation Policies*. Symposium conducted at the meeting of Orkestra-Basque Institute of Competitiveness and Deusto Business School, Donostia-San Sebastián.
- Boardman C., Gray D. (2010). The new science and engineering management: cooperative research centers as government policies, industry strategies, and organizations. *Journal of Technology Transfer*, 35(5), 445-459. doi: 10.1007/s10961-010-9162-y
- Cooperar. (2014, Febrero 19). Retrieved 16:30, February 19, 2014, from Real Academia Española: <http://lema.rae.es/drae/?val=Cooperar>
- Cooperative Research and Development Agreement (CRADA) Handbook. Retrieved February 22, 2014, from https://www1.nga.mil/Partners/CooperativeAgreements/Documents/crada_handbook.pdf
- Cooperative Research Centres. (2014, Febrero 22). Retrieved 01:18, February 22, 2014, from Cooperative Research Centres · Success Throught Collaboration: <http://www.crc.gov.au/Pages/default.aspx>
- Cooperative Research Centres Program. (2014, February 19). Retrieved 22:16, February 19, 2014, from Wikipedia, The Free Encyclopedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Cooperative_Research_Centre
- EU Framework Programme, Horizon 2020. (2014, February 19). Retrieved 17:24, February 19, 2014, from European Commision: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>
- European Research Area. (2014, February 19). Retrieved 17:22, February 19, 2014, from European Commision: http://ec.europa.eu/research/era/index_en.htm
- Eustat. Economic Accounts. 2009-2010 (Analysis of the results). Retrieved 19:36, March 3, 2014, from Eustat: http://en.eustat.es/elementos/ele0008400/ti_Economic_Accounts_2009-2010_Analysis_of_the_results/inf0008443_i.pdf
- Frascati Manual: Proposed standard practice for surveys research and experimental development, 2002. Retrieved 20:05, March 3, 2014, from OECD: http://www.oecd-ilibrary.org/frascati-manual-2002_5lmqcr2k61jj.pdf;jsessionid=f96ff634f1928.x-oecd-live-

- 01?contentType=%2fns%2fBook%2c%2fns%2fOECDBook&itemId=%2fcontent%2fbook%2f9789264199040-en&mimeType=application%2fpdf&containerItemId=%2fcontent%2fserial%2f19900414&accessItemIds=
- Gray, D. O., & Walters, S. G. (1998). *Managing the industry–university cooperative research center: A guide for directors and other stakeholders*. Columbus, OH: Battelle.
- Hagedoorn J., Link A.N., Vonortas S.N. (2000). Research partnerships. *Research policy*, 29(4-5), 567-586. doi: 10.1016/S0048-7333(99)00090-6
- Huiming F., Xiaodong Z., Xufeng L. (2013). CIC: A Chinese Triple-Helix-based initiative in universities to promote U-I-G cooperation. In D. Gray (Chair), *Triple Helix International Conference 2013*. Symposium conducted at the meeting of the Triple Helix Association, London, UK.
- Innovation Union Scoreboard. (2014, June 02). Retrieved 17:13, June 02, 2014, from European Commission: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/innovation-scoreboard/index_en.htm
- Instituto de Estudios Sociales Avanzados del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (2013). *Formas organizativas para la investigación cooperativa en el sistema español de I+D*. Retrieved February 19, 2014, from Instituto de Estudios Sociales Avanzados del Consejo Superior de Investigaciones Científicas: http://www.proyectocic.es/INF_CIC_fin.pdf
- Kavlie D., Sleenckx E. (2011). *Report on Monitoring and Evaluation of Competence Research Centres (CRC)*. Retrieved April 11, 2014, from Agency for Innovation by Science and Technology (IWT): <http://www.iwt.be/english/iwt-content/publication/69-report-monitoring-and-evaluation-competence-research-centres>
- Kuhn, T. S. (1996). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Maidagan X. et al. (2008). Entrepreneurial research model, CIC marGUNE: A case study. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 67(4), 272-276
- País Vasco. Decreto 221/2002, de 1 de octubre, por el que se actualizan las bases de regulación de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Boletín Oficial del País Vasco*, 7 de octubre de 2002, núm. 190, pp. 18054-18070.
- País Vasco. Orden de 27 de noviembre de 2008, de la Consejera de Industria, Comercio y Turismo, por la que se regula el programa de apoyo a la realización de proyectos de desarrollo de nuevos productos. Programa Gaitek. *Boletín Oficial del País Vasco*, 23 de diciembre de 2008, núm. 245, pp. 31544-31567.
- Velho, L. (1994), Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos. *Ciencia, tecnología y desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas*.
- World Premier International Research Center [WPI] Initiative. (2014, February 19). Retrieved 23:45, February 19, 2014, from Japan Society for the Promotion of Science: <http://www.jsps.go.jp/english/e-toplevel/index.html>