

Indicadores de impacto de la cooperación internacional científico-tecnológica. Experiencias en un centro universitario de investigación*

Vílchez de Salazar, Donilba**

Flores Urbáez, Matilde***

* Trabajo presentado como ponencia en el IX Seminario Latinoiberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2001. San José. Costa Rica.

** Profesora e investigadora de la Maestría en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología, adscrita al Departamento de Ciencias Humanas de la Facultad Experimental de Ciencias (FCE) de la Universidad del Zulia (LUZ). Profesora de Seminario de Investigación.

E-mail: ospadre@hotmail.com

*** Profesora investigadora de la Maestría en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología, adscrita al Departamento de Ciencias Humanas de la FEC de LUZ. Alumna regular del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales, mención Gerencia de la

Universidad del Zulia. E-mail: amandasofia@yahoo.com

Resumen

El propósito de este estudio es sistematizar las experiencias del Centro de Estudios de Corrosión (CEC) de la Universidad del Zulia (LUZ) en materia de cooperación internacional científico-tecnológica y explorar indicadores de impacto de esa cooperación, tangibles e intangibles, vinculados con el refuerzo institucional y la contribución al desarrollo regional. La metodología fue de carácter exploratorio-descriptiva concebida como una retrospectiva histórica del Centro. Constó de dos fases: la primera, consistente en una revisión de documentos relacionados con las actividades de investigación y su vinculación internacional. Los objetivos de esta fase fueron: 1. explorar la trayectoria del CEC en materia de cooperación internacional, 2. sistematizar sus experiencias y 3. determinar indicadores de impacto. La segunda fase, bajo la modalidad de encuesta, se centró en una entrevista semi estructurada al Director y a los investigadores, con los mismos objetivos de la primera fase. Los resultados develaron indicadores tangibles e intangibles de impacto para el refuerzo institucional y para el desarrollo regional. Las principales conclusiones están asociadas al alto nivel de especialización de su personal, al alto potencial para fomentar la cooperación internacional que tiene el área de la corrosión y de la investigación y el desarrollo y, finalmente, a la importancia que le otorgan los investigadores a los indicadores intangibles como valor agregado de la cooperación.

Palabras clave: Indicadores tangibles de impacto, Indicadores intangibles de impacto, cooperación internacional científico-tecnológica.

Indicators of the Impact of International Scientific Cooperation in a University Research Center

Abstract

The purpose of this study was to systematize the experiences of the Center for Corrosion Studies (CEC) at the University of Zulia (LUZ) in the sphere of international scientific and technological cooperation, and to explore the impact indicators of this cooperation, both tangible and intangible, related to institutional strengthening and regional cooperation. The methodology employed was exploratory and descriptive, and conceived as historical retrospection in relation to the Center. It was undertaken in two phases. The first phase consisted of a review of documents related to research activities and their international nature. The objectives of this phase were 1) explore the developmental path of CEC in the area of international cooperation. 2) systematise the experiences, and 3) determine the impact indicators. The second phase of the study, using a survey mode, focused on a semi-structured interview with the Center Director and researchers, with the same objectives as in the first phase. The principal conclusions refer to the high level of personnel specialization, high potential levels for participating in international cooperation in the areas of corrosion and research and development, and finally, the importance given by researchers to intangible indicators such as the aggregate value of cooperation.

Key words: Tangible indicators of impact, intangible indicators of impact, international scientific and technological cooperation.

Recibido: 03-10-22. Aceptado: 03-02-10

1. Introducción

Las tendencias actuales de la cooperación internacional configuran un escenario de contribución e impacto en el alcance de metas científicas y tecnológicas, económicas y sociales para los países e instituciones involucradas. Entre estas tendencias están la consolidación de una cultura de cooperación, la universalización de la cooperación científica y tecnológica, la incorporación en los esquemas de cooperación a los actores (públicos y privados) en los procesos de innovación, el establecimiento de redes e instrumentos flexibles para la cooperación y la revalorización de una política y gestión

activa de la cooperación.

Estas tendencias han incrementado el rol estratégico de la cooperación y sirven de marco de referencia para evaluar sus oportunidades e impactos en los diferentes actores de la cooperación, tanto a nivel macro (políticas científicas y tecnológicas, sistemas nacionales de ciencia y tecnología), como a nivel meso (universidades, organismos independientes de investigación y desarrollo (IyD), grandes empresas; entre otros) y micro (institutos y centros de IyD, pequeñas y medianas empresas, ONG´s; entre otros). En este marco, se hace evidente que la cooperación en ciencia y tecnología constituye un ámbito propio de la cooperación internacional. Esta afirmación tiene su anclaje en la creciente mundialización del sistema científico-tecnológico y en el papel protagónico de la ciencia y la tecnología en los procesos de modernización productiva, en la competitividad interna y en la globalización de la economía (Sebastián, 1996).

En el caso de las universidades latinoamericanas, la valoración creciente del papel estratégico de la cooperación se ha manifestado en la progresiva extensión de la cultura de internacionalización al interior de estas instituciones, la sistemática difusión y uso de sus capacidades, productos docentes y de investigación en el exterior, en la manifiesta y constante necesidad de presencia, reconocimiento internacional; así como en los numerosos trabajos y actividades conjuntas con otros países. Además, esta valoración se ha evidenciado también a través de la consideración de la cooperación como una cultura, que está presente y que afecta el ámbito de las estrategias y políticas científicas y tecnológicas, a los modelos de organización de la ciencia y la tecnología y a los modos y procedimientos implicados en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y los procesos de innovación (Sebastián, 2000a).

Al respecto, este autor plantea que la innovación es un proceso en que la cooperación juega un papel estratégico fundamental, porque procura imponer una concepción cultural nueva, que implica una apertura al cambio y a la colaboración, sin miedo a formar parte de un proyecto colectivo. En el caso de la colaboración tecnológica, los factores culturales son cruciales, son algo así como la condición sine qua non para el desarrollo. Por ello, la cultura de la cooperación está cada vez más extendida porque se ve como factor básico para el crecimiento" (Sebastián, 2001).

En las universidades venezolanas, a pesar de que el proceso de maduración e incorporación de estas tendencias en el plano político y estratégico-conceptual, ha sido progresivo, éste es todavía débil y lo es más aún, en el plano metodológico e instrumental. No obstante, puede observarse un incremento del papel activo de las

universidades como actores institucionales en el escenario de la cooperación internacional científico-tecnológica porque se ha producido un reconocimiento de su papel estratégico en el fortalecimiento de las capacidades institucionales y de su contribución al desarrollo regional.

La Universidad del Zulia (LUZ), a pesar de haberse insertado en el proceso de evolución de los modelos de cooperación internacional y de existir en éstas desde hace varios años, instancias de gestión de la cooperación, ha alcanzado muy pocos avances en términos de la evolución de estos modelos. En LUZ, existen numerosas iniciativas individuales, instancias y/o agentes que hacen cooperación. En consecuencia, la cooperación en la institución tiende a diluirse y aunque es ideal que lo esté, el problema radica en que es poco común que se formen grupos de cooperación estables, con resultados sustentables institucionalmente.

En buena medida, la participación de profesores en actividades de cooperación es resultado de una agrupación por iniciativa propia de equipos de investigación, ya sea en institutos, centros, laboratorios, entre otros. Estos profesores asumen un papel activo detectando necesidades u oportunidades de cooperación, atendiendo propuestas externas que complementen sus capacidades o las de la institución y/o solucionando problemas locales o regionales. En el caso del Centro de Estudios de Corrosión (CEC) de la Facultad de Ingeniería de LUZ, su equipo humano con un alto nivel de profesionalización, coopera en un área de especialidad que por su naturaleza innovadora y universalidad de la corrosión como problema, posee intrínsecamente grandes oportunidades de financiamiento internacional para proyectos conjuntos. A esto se añade igualmente que las características innovadoras de la investigación y el desarrollo generan potencialidades para cooperar. Por tanto, este Centro es uno de los casos exitosos de gestión activa de la cooperación internacional científico-tecnológica en una universidad venezolana.

Experiencias como las de este Centro plantean la importancia de realizar estudios tendentes a conocer la opinión de los usuarios con la finalidad de detectar indicadores de resultados tangibles e identificar intangibles como valor agregado de la cooperación internacional. La singularidad de estas experiencias motiva el logro de objetivos tales como: **a.** sistematizar las experiencias del CEC en cooperación internacional científico-tecnológica y, **b.** explorar indicadores de impacto en esa cooperación vinculados con el refuerzo institucional y la contribución al desarrollo regional.

Estudios de esta naturaleza son necesarios desde el punto de vista del impacto de estas experiencias e iniciativas en términos de articularlas y aprovecharlas en la optimización de

las estrategias, contenidos, instrumentos y diseño de políticas de cooperación internacional en ciencia y tecnología de LUZ.

2. Marco referencial y contextual de análisis

La fundamentación de este estudio se orientó básicamente siguiendo los diferentes trabajos de Sebastián en esta área (1996, 2000a, 2000b, 2001). Sus estudios plantean que la evaluación y medición de las experiencias de cooperación internacional en las universidades, requieren revisar la evolución de los modelos de cooperación universitaria porque ésta refleja, tanto el tipo de resultados y productos de la cooperación, como el nivel de integración de sus estrategias en la política institucional. De allí que la determinación de indicadores del impacto de la cooperación internacional, en el marco de las universidades (y en un área con el potencial de la IyD) plantee analizar los modelos de cooperación para insertar al Centro en alguno de éstos. Así mismo, plantea conceptualizar los tipos de cooperación universitaria, atendiendo a su objetivo y contribución (refuerzo institucional y/o desarrollo) derivada de la cooperación, hasta llegar a la definición de indicadores de impacto.

2. 1. Evolución de los modelos de cooperación internacional en las universidades

Sebastián (2000b) señala que esta evolución se caracteriza por diferentes concepciones de cooperación que asumen modelos y aproximaciones cada vez más integradas y activas que van desde actividades de cooperación espontánea e individual realizadas por los académicos universitarios; pasando por alternativas intermedias más avanzadas con modelos, que sin estar aún integrados a las políticas institucionales, responden a una concepción más orientada y planificada de cooperación, coexistiendo comportamientos de cooperación espontánea y orientada.

Posteriormente, la evolución de los modelos sigue su curso alcanzando modelos de transición, entre el espontáneo y el interactivo, entre los cuales pueden distinguirse modelos más integrados y evolucionados (modelo interactivo), basados en un plan institucional de desarrollo estratégico de cooperación, donde las contrapartes negocian los objetivos, instrumentos y actividades de cooperación.

No obstante, insertarse en este análisis requiere de una conceptualización de la cooperación científico-tecnológica entendida como la suma de esfuerzos, capacidades y recursos financieros para conseguir objetivos y resultados que no serían posibles o que se

alcanzarían en mayor tiempo, para las organizaciones participantes en una actividad conjunta, en un contexto que supone negociación (Sebastián, 2000a).

En la cooperación internacional universitaria, las actividades de IyD son un componente que es necesario insertar en el análisis de la determinación de indicadores de impacto y en el de la tipología de la cooperación universitaria. La necesidad de esta inserción se debe a que sus principales modalidades (proyectos conjuntos de investigación, tecnológicos, de innovación, de efecto demostración y la participación en redes) son importantes, en el caso de la cooperación para el desarrollo, por su gran efecto de difusión, de multiplicación, por su valor agregado desde el punto de vista de la capacitación de los recursos humanos y de los conocimientos que se generan para el refuerzo institucional (Sebastián, 2000b).

2.2. Cooperación universitaria para el refuerzo institucional y para el desarrollo

Existen dos tipos de cooperación internacional universitaria: la que se realiza para el refuerzo institucional y la que se lleva a cabo para el desarrollo, ya sea nacional o local (Sebastián, 1996). En la primera, el beneficiario final es la propia universidad, su fuerza institucional y la capacitación de sus profesores. El producto final se puede cuantificar en docencia, investigación y extensión y es sostenible porque genera capacidades endógenas. En la segunda, la universidad es un agente de cooperación. De allí que, por su papel instrumental como operador de la misma puede indirectamente beneficiarse, al centrarse en las capacidades existentes para transferir a otros sectores conocimientos y tecnologías. En algunos casos, los límites entre uno y otro tipo de cooperación son difusos; no obstante, sus objetivos demandan estrategias, instrumentos y modalidades diferentes.

2.3. Indicadores tangibles e intangibles de la cooperación científico-tecnológica en las universidades

Existe una vasta discusión acerca de los abordajes metodológicos para evaluar el impacto de las actividades científicas y tecnológicas. En el caso de la cooperación internacional en las universidades, su evaluación no sólo se refiere a la valoración de los resultados de la IyD, sino también es necesario considerar el valor agregado de la misma; de allí que la búsqueda de criterios y el establecimiento de parámetros e indicadores de productos de la cooperación tangibles e intangibles sea un imperativo tanto para medir su efecto como su valor agregado. Ello plantea a su vez, la necesidad de contar con indicadores cada vez más completos que permitan el fomento de la cultura de la cooperación.

Los indicadores **tangibles** de los productos de la cooperación se definen como entidades materiales o físicas con impacto real, susceptibles de ser percibidos de un modo preciso. Incluyen todo tipo de medición cuantitativa (productos o resultados). Esta medición implica control y evaluación de las actividades que se utilizan para la formulación de políticas; concentrando su interés en el presente y futuro inmediato (Ejemplo: número de artículos publicados en conjunto). Los indicadores **intangibles**, son entidades no materiales o físicas con impacto real, cuya medición es imprecisa y representan el valor agregado de la cooperación (Sebastián, 1996); estos últimos aunque pueden no ser producto de una previsión o planificación, tienen tanto valor y sustentabilidad como los tangibles (Fernández et al., 1997, tal es caso de las sinergias y la complementariedad que se producen entre los grupos de investigación en un trabajo conjunto y bajo un esquema de cooperación internacional.

Existe una tendencia generalizada de considerar que en materia de indicadores de impacto, la cooperación internacional en las universidades es una vía expedita para desarrollar y/o reforzar las capacidades institucionales y generar, difundir y multiplicar el conocimiento a través de la investigación, las publicaciones y la capacitación de los recursos humanos; entre otras. Partiendo de esta concepción, las preguntas clave que cabría hacerse son: ¿Hasta qué punto son sostenibles estos supuestos? ¿Con qué resultados tangibles y sistemáticos cuentan las universidades para afirmar que la cooperación realmente se traduce en beneficios, no sólo para la institución sino también para la sociedad? ¿Qué tipo de cambios tienen lugar después de haber cooperado que permitan la determinación de indicadores de impacto? Las respuestas a estas interrogantes son un tema de debate y de crítica en la comunidad científica por las dificultades que se presentan a la hora de hacer mediciones de los aspectos de la ciencia. El mayor énfasis del debate se ha puesto en la medición indirecta del impacto a través de los indicadores tangibles tradicionales (bibliométricos) de los productos observables de la cooperación (Velho, 1994) presenta la búsqueda de indicadores de impacto como todo un proceso de investigación con base científica pero con problemas en los abordajes metodológicos, siendo uno de ellos, la consideración de los productos de la cooperación, en el mejor de los casos, como indicadores de actividad científica y no de refuerzo o desarrollo institucional o progreso social. Esta discusión, como es obvio, adquiere un perfil de verdadera importancia cuando se trata de determinar el impacto tangible de la cooperación internacional científico-tecnológica en las universidades, sin menoscabo de la importancia que tiene en el impacto de la cooperación, lo intangible.

Otro de los problemas metodológicos clave en la determinación de estos indicadores es lograr la identificación adecuada de los múltiples factores que puedan haber incidido en la

generación de productos de la cooperación. De allí que la discusión en esta materia que se genera en la literatura (Chaves y Castro, 1991) se oriente a sustituir la noción de causalidad unívoca por la noción de red de factores de incidencia múltiple en la producción del impacto.

El análisis metodológico que la literatura señala sobre el impacto de las actividades de ciencia y tecnología concluye que, aunque se hacen esfuerzos sobre su medición, no se ha alcanzado un completo consenso y se ha avanzado relativamente poco a nivel mundial en la elaboración de otros indicadores, que no sean los tradicionales, como por ejemplo, el número de artículos publicados en revistas arbitradas (RICYT/ CYTED/OEA, 1998). De allí que en el caso de la cooperación internacional en ciencia y tecnología en este trabajo se asuma la necesidad de avanzar en esta dirección con un doble desafío: a. Profundizar en la conceptualización del impacto y de sus indicadores y b. Desarrollar metodologías que permitan su medición. No obstante, estas expectativas requieren de un abordaje a profundidad que es materia de otras investigaciones.

3. Metodología del estudio

Para sistematizar las experiencias en materia de cooperación internacional y determinar indicadores de su impacto, se utilizó una metodología de carácter exploratorio-descriptivo utilizando una retrospectiva histórica del CEC, tomando en cuenta los últimos 5 años. La metodología se concibió en dos fases: La primera, de corte documental con una revisión de documentos organizacionales del CEC relacionados con las actividades de IyD en el área de la corrosión y su vinculación internacional. Los objetivos de esta fase fueron: explorar la trayectoria del CEC en materia de cooperación internacional, sistematizar sus experiencias y determinar indicadores de su impacto. La descripción de la trayectoria del Centro se hizo: a) en el área de su especialidad, para documentar la descripción contextual del caso y b) en el área de la cooperación internacional en ciencia y tecnología para sistematizar las experiencias en esta área e identificar indicadores de impacto. La segunda fase, consistió en la aplicación de entrevistas semi estructuradas al Director y a los investigadores del Centro con los mismos objetivos de la primera.

Los instrumentos utilizados para la recolección de los datos en la segunda fase se estructuraron en cuatro partes. En la primera parte, se recogió información sobre los datos generales de la trayectoria del CEC en su área de especialidad y de la cooperación internacional. En la segunda parte, los aspectos estratégico-conceptuales de la cooperación del CEC; en la tercera, los aspectos metodológico-instrumentales de la cooperación, y en la cuarta parte, se recolectaron datos sobre indicadores de impacto,

clasificándolos en tangibles e intangibles. Estos instrumentos se diseñaron y contextualizaron dentro de las prácticas y de la estructura universitaria en materia de cooperación internacional, ya que se hizo necesario detectar información de interés para extraer conclusiones que permitieran determinar hasta dónde el Centro participaba en la cooperación con una visión propia o institucional y si ha generado a nivel estratégico e instrumental su propio modelo de cooperación.

Para el análisis de los datos, sobre la sistematización de las experiencias en cooperación, se utilizaron las siguientes técnicas cualitativas: a. Se clasificó la información en dos dimensiones: **la estratégico-conceptual**, que involucra aspectos inherentes a la visión, conceptualización, objetivos, prioridades, criterios, formulación de políticas y uso de los beneficios de la cooperación y **la metodológico-instrumental**, que se refiere al nivel operativo de los actores y agentes de la cooperación, tales como: modalidades, esquemas de gestión, obstáculos para cooperar. b. Se hizo una narrativa atendiendo las áreas de información que concentran las dos dimensiones anteriores y c. Se realizó un abordaje conclusivo de la trayectoria del Centro en esta materia. Los datos sobre los indicadores de productos de la cooperación, tanto tangibles como intangibles, se tabularon de la siguiente forma: a. Se organizaron los indicadores, tangibles e intangibles, de cooperación para el refuerzo institucional y para el desarrollo (Sebastián, 1996) en un mismo cuadro, con la finalidad de identificar objetivos y tendencias del CEC para cooperar y b. Se jerarquizaron los indicadores de mayor a menor importancia, atendiendo la frecuencia absoluta de las respuestas; es decir, el mayor o menor número de veces que un indicador fue seleccionado.

4. Descripción contextual del caso estudio

La descripción contextual del CEC se realizó en función de su misión y propósito, equipo humano; así como de sus capacidades técnicas, de gestión y negociación.

4.1. Misión y propósito

La Facultad de Ingeniería de LUZ es pionera en Venezuela en el estudio de problemas de corrosión, en particular los relacionados con la industria petrolera, petroquímica y del acero para refuerzo del concreto. Estas actividades se coordinan desde 1976 cuando se organiza el grupo en el área de estudios de corrosión por iniciativa de la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química e investigadores en esta área. En 1977, se crea el Laboratorio de Corrosión y 14 años más tarde (1991), en reconocimiento a su nivel de productividad, nacional e internacional, el Consejo Universitario de LUZ aprueba la

creación del Centro de Estudios de Corrosión (CEC), con la misión de producir, transmitir y aplicar los conocimientos de la ciencia, la ingeniería y las técnicas de corrosión con la finalidad de ampliar las fronteras de éstas. Su objetivo principal es formar recursos humanos capaces de prevenir y corregir los problemas de corrosión de materiales en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de plantas físicas industriales venezolanas, mediante la enseñanza de conocimientos teórico-prácticos y de investigación (CEC, 2001).

4.2. Equipo humano

Actualmente, el equipo humano adscrito al CEC, está conformado por un personal de planta de 12 personas: investigadores con formación de cuarto y quinto nivel en corrosión e ingeniería química y ambiental, auxiliares docentes y becarios en formación. Adicionalmente, en calidad de investigadores asociados, participan cinco profesionales: 4 ingenieros y un farmacéuta, provenientes de LUZ, de la industria petrolera y del Instituto para la Conservación del Lago de Maracaibo (ICLAM). La actual directora del CEC fue presidenta de la Organización Mundial de Corrosión y la mayoría de sus miembros participan en proyectos y equipos de investigación a nivel internacional y su formación y trayectoria en el Centro; así como su productividad los ha hecho merecedores de premios y reconocimientos institucionales, nacionales e internacionales, en su área de especialidad.

4.3. Capacidades técnicas, de gestión y negociación

El Centro realiza asistencia técnica en IyD en el área de corrosión, específicamente en la evaluación de revestimientos orgánicos e inorgánicos, análisis de metales y aleaciones, protección catódica y anódica y análisis de fallas por corrosión. Esta área de especialización representa una de sus fortalezas más importantes debido a que muchas industrias, tanto venezolanas como extranjeras, presentan graves problemas de corrosión, dependiendo básicamente de los materiales, de los fluidos empleados y de la ubicación geográfica de las industrias. Consecuencialmente, estos problemas implican dificultades de funcionamiento para las mismas lo que se traduce en grandes pérdidas económicas y en un impacto negativo sobre el equilibrio ecológico del ambiente. Ello representa oportunidades reales y potenciales para instancias como el CEC, en términos de la prestación de servicios de asesoría técnica y tecnológica dada su experticia en el manejo de conocimientos para prevenir y controlar la corrosión, así como para racionalizar los recursos involucrados en la solución de estos problemas.

La variedad de actividades especializadas que el CEC realiza genera un impacto institucional positivo que se ha revertido en mejoras en sus esquemas organizacionales y de gestión como flexibilidad organizativa y una actitud permanente de búsqueda de nuevas oportunidades y desarrollo de capacidades para la negociación. Asimismo, sus habilidades para la capacitación y producción de conocimientos se complementan con las facilidades que posee de difundir conocimientos y tecnologías como parte de sus experiencias acumuladas. Aunado a esto, se encuentran las condiciones contextuales en las que se desenvuelve el CEC, las cuales, como ya se mencionó, son favorables a la prestación de servicios y ampliación de sus espacios de influencia y de sus capacidades de gestión.

5. Principales resultados

En función de los objetivos del estudio, los principales resultados se obtuvieron producto del análisis de las experiencias del CEC en cooperación internacional los cuales se presentan a modo de síntesis tomando en cuenta: a) la dimensión estratégico-conceptual de las experiencias de cooperación (visión, conceptualización, objetivos, prioridades, políticas, usos de los beneficios de la cooperación) y b) la dimensión metodológico-instrumental de las experiencias de cooperación (nivel operativo de los actores y agentes de la cooperación, modalidades, esquemas de gestión, obstáculos para cooperar).

5.1. Dimensión estratégico- conceptual de las experiencias de cooperación

Se discuten en esta sección: la visión y conceptualización, objetivos, prioridades, criterios, formulación de políticas y uso de los beneficios de la cooperación.

En lo que a la visión y conceptualización de la cooperación se refiere, el CEC concibe la cooperación como un elemento estratégico e intrínseco, por lo que la han incorporado como una rutina de su quehacer académico, haciendo cooperación con objetivos propios. Sus objetivos y lógicas para cooperar aunque no necesariamente se corresponden planificadamente con los institucionales en materia de cooperación son (según la información suministrada por los investigadores en las entrevistas): complementar sus capacidades y obtener resultados docentes, de investigación, financiamiento, prestigio y visibilidad institucional. Sin embargo, el CEC se desenvuelve entre varios modelos de cooperación, donde coexisten hábitos de cooperación espontánea con ciertas orientaciones enmarcadas dentro de los objetivos de cooperación de LUZ que se operacionalizan, en algunos casos, en convenios interinstitucionales.

En cuanto a las **prioridades** de cooperación científico-tecnológica, el CEC utiliza como principales criterios, según el orden de importancia establecido en las entrevistas, los siguientes: proyectos conjuntos, publicaciones conjuntas y solución de problemas puntuales de la región (Latinoamérica). Igualmente, en el curso de su trayectoria internacional y en función de sus **prioridades**, el Centro se ha manejado con estrategias propias de cooperación las cuales lo han llevado a establecer a su vez, criterios propios para la toma de decisiones en la selección de los organismos con los que le conviene cooperar. Entre los criterios que fueron suministrados por los informantes se encuentran: claridad en los objetivos, idoneidad de las partes a involucrarse, coparticipación en el diseño de modalidades, consenso en la gestión y esquemas claros y viables de financiamiento y cofinanciamiento.

En base a estos **criterios**, el CEC ha cooperado con instituciones y organismos internacionales tales como: la UNESCO, la Secretaría de Asuntos Exteriores de España a través del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), el Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Cuba (Cenic), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (Conacyt), la Organización Mundial de Corrosión (NACE, por sus siglas en inglés) con sede en Estados Unidos, el Consulado Internacional de Corrosión (ICC, por sus siglas en inglés), el Centro de Investigaciones Tecnológicas de México (Cinvestav), el Centro de Investigaciones Metalúrgicas de Madrid (Cenim), el Instituto Mexicano de Transporte, el Instituto Eduardo Torroja de España, el Instituto de Investigaciones Electroquímicas de La Plata, Argentina y universidades de Chile, Bolivia, Puerto Rico, Colombia, Uruguay, Portugal, Perú, Ecuador y Brasil. Esto evidencia la incorporación de la cooperación internacional en sus prácticas de producción de conocimiento como una cultura de trabajo.

En relación a la **formulación de políticas** institucionales de cooperación internacional científico-tecnológicas en LUZ, los aportes del CEC a esta, se han operacionalizado a través de las consultas que le hacen en esta materia la DRI y otras instancias universitarias. Un ejemplo de ello, es su participación en el año 2001 en la comisión de trabajo nombrada por LUZ para la formulación de propuestas sobre el Anteproyecto Nacional de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, promovido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela. Igualmente, es consultado por otros países en cuanto a la normativa internacional en el área de corrosión a través de organismos como el Centro de Investigaciones Tecnológicas de México para el Proyecto de Ley sobre Construcción de Concreto Armado. Todo esto constituye sin duda, una oportunidad para hacer aportes a las políticas de cooperación internacional.

En lo relacionado a las **políticas de financiamiento** de las actividades de cooperación y al **uso de los beneficios de la cooperación**, los investigadores señalaron, por un lado, que el financiamiento es de tipo mixto, lo cual implica el uso de recursos externos y al mismo tiempo de recursos de LUZ. Los recursos externos provienen tanto de la oferta de programas de cooperación de organismos internacionales como de la negociación de esquemas de cofinanciamiento para programas de cooperación con contrapartes. Por otro lado, tal como lo revelaron las entrevistas, las actividades de cooperación internacional del CEC son mayormente de carácter espontáneo, predominando cierta autonomía en la gestión de la cooperación. De allí que, desde el punto de vista institucional, LUZ tenga dificultades para prever la rentabilidad y el alcance de esta cooperación. Esta situación es común encontrarla en otras universidades del país ya que sus estructuras organizacionales son rígidas, por lo que no tienen la flexibilidad para dar cabida a formas más funcionales de desempeño.

Según lo manifestado por los investigadores, el **uso de los beneficios de la cooperación** es autónomo, que atendiendo el orden de importancia asignado por ellos es el siguiente: especializar al personal de planta y de relevo, ejecutar proyectos de investigación para la integración científico-tecnológica internacional (específicamente Latinoamérica), generar, aplicar, difundir conocimientos y proyectar el Centro a nivel nacional e internacional.

Finalmente, como aspectos positivos de la cooperación del Centro se detectó: la orientación de sus actividades en base a prioridades, la estabilidad del equipo de investigación que ha redundado en la concentración de objetivos hacia la cooperación y el aprovechamiento del potencial de la multilateralidad, destacándose en ello, como principal ejemplo, su participación ininterrumpida en el Programa CYTED (ya mencionado anteriormente). Además, su flexibilidad organizativa, la descentralización de la gestión, la versatilidad de las redes de IyD con los cuales coopera; así como la adopción de una cultura de cooperación de "abajo hacia arriba" (cultura de solidaridad y generosidad entre las contrapartes cooperantes) y el establecimiento de actividades de cooperación "a la carta" con instrumentos flexibles (funcionales vs. estructurales), diseñados como consecuencia de poseer objetivos de cooperación específicos y de poseer capacidad para la selección de contrapartes para cofinanciar las actividades.

Todo esto ha dado lugar a la ejecución conjunta de programas y proyectos de investigación, de programas compartidos de formación de recursos humanos y, especialmente, al establecimiento de redes, que por su misma naturaleza y bajo costo, posibilita interacciones, intercambios, movilidad, especialización de recursos humanos y

transferencia de conocimientos y tecnologías.

5.2. Dimensión metodológico- instrumental de las experiencias de cooperación

Se discuten en esta sección: el nivel operativo de los actores y agentes de la cooperación, modalidades, esquemas de gestión, obstáculos para cooperar.

El **nivel operativo de los actores y agentes de la cooperación** se evidencia a través de **modalidades** (Sebastián, 2000b), tales como: formación de recursos humanos, ejecución de proyectos conjuntos de investigación, publicaciones conjuntas, intercambio de investigadores (profesores, estudiantes), programas conjuntos de educación continua y a distancia, participación en redes de cooperación, participación conjunta en postgrados ya creados y en programas internacionales de cooperación científico-tecnológica, pasantías de profesores y estudiantes, coordinación de grupos de investigación y desarrollo conformados por personal de diferentes países y participación como jurado de tesis de postgrado en el exterior.

Asimismo, dentro de los **esquemas de gestión** de la cooperación señalados por los informantes, están los convenios de cooperación científico-tecnológica que el CEC ha realizado por iniciativa propia y que se han extendido hacia otras Facultades de LUZ, como el que se realiza con la Facultad Experimental de Ciencias, a través de actividades conjuntas relacionadas con la corrosión específicamente en las áreas química y microbiológica. Por otra parte, la participación como equipo de trabajo o como investigadores en forma individual, en calidad de expertos en proyectos y actividades de capacitación, asesoramiento y asistencia técnica, es una práctica generalizada en el CEC. Resaltan por ejemplo, las relacionadas con proyectos conjuntos de investigación.

De los 11 proyectos conjuntos en ejecución, seis son desarrollados con instituciones de otros países; de éstos, uno es administrado por el CEC y los demás con las instituciones responsables del país respectivo (México, España, Cuba). En los últimos cinco años, el CEC ha publicado 31 artículos especializados, de los cuales ocho fueron elaborados en conjunto con instituciones de países extranjeros y en todas estas actividades, el Centro ha demostrado capacidades de autogestión para cooperar, con resultados visibles tanto a nivel nacional como internacional.

Entre los **esquemas de gestión** utilizados también están las alianzas estratégicas con empresas, organismos gubernamentales y de financiamiento de la investigación, la participación en la directiva de asociaciones académicas y no académicas nacionales e

internacionales en el área de corrosión, la participación en actividades y proyectos de integración internacional, arbitraje de premios internacionales, intercambio con expertos de otros países, relaciones formales (convenios) e informales con centros del exterior y la participación en programas de cooperación bilateral y multilateral.

Los **obstáculos** y limitaciones **para cooperar** señalados por los investigadores han sido financieros, de infraestructura física y tecnológica, de normativa institucional, disponibilidad de recursos humanos y de poca formalidad del proceso de cooperación internacional en la universidad; así como de convivencia con el esquema de la burocracia administrativa universitaria y la escasa cultura de innovación y cooperación en actores como empresas, gobiernos; entre otros.

La experiencia del CEC es interesante desde la perspectiva de la visión, concepción, organización y gestión de la cooperación de abajo hacia arriba, la cual ha internalizado como una cultura y le ha dado grandes fortalezas. Además, a lo largo del tiempo ha existido un progresivo compromiso de cooperar por parte de sus investigadores, lo que supone un importante nivel de maduración y de convencimiento gradual de la utilidad estratégica de la cooperación. La trayectoria del Centro lo ha hecho una referencia nacional e internacional en su área, lo cual se evidencia en las múltiples y diferentes actividades conjuntas y relaciones que mantiene con países extranjeros, por iniciativa propia o por solicitud de éstos y que han generado productos de impacto internacional.

5.3. Indicadores de impacto

La información sobre los indicadores de impacto de la cooperación, tanto tangibles como intangibles, se tabuló de la siguiente forma: a) se organizaron en un mismo cuadro en función de los dos tipos de cooperación universitaria que señala la literatura, cooperación para el refuerzo institucional y para el desarrollo (Sebastián, 1996), con la finalidad de identificar objetivos y tendencias del CEC para cooperar y b) se jerarquizaron los indicadores de mayor a menor importancia, atendiendo al mayor o menor número de veces que un indicador fue seleccionado (ver Cuadros 1, 2 y 3).

Los resultados del estudio de la trayectoria del CEC en los últimos cinco años revelan que el Centro coopera en dos perspectivas (cooperación de carácter híbrido): a) aquella donde las estrategias están orientadas hacia el reforzamiento institucional en relación con las funciones fundamentales de la Universidad: docencia, investigación y extensión y b) aquella en la cual el CEC es un agente ejecutor de proyectos de cooperación para el desarrollo, donde el beneficiario final de la cooperación no es el CEC y/o la universidad,

aunque ambos obtengan algún tipo de retorno financiero o de otra naturaleza. La importancia de clasificar las actividades de cooperación de acuerdo a esta doble tipología, permitió identificar más claramente los objetivos del CEC y los indicadores, realizar una mayor valoración de los resultados y determinar el énfasis que el CEC le da a la cooperación.

Cuadro 1
Centro de Estudios de Corrosión de LUZ
Indicadores de cooperación de mayor importancia

Cooperación para el refuerzo institucional		Cooperación para el desarrollo	
Indicadores tangibles (*)	Indicadores intangibles (**)	Indicadores tangibles (*)	Indicadores intangibles (**)
Artículos publicados	Generación de nuevos conocimientos. Participación en la elaboración de políticas universitarias de cooperación internacional en ciencia y tecnología. Consolidación de grupos de I+D en la universidad. Fomento de la cultura de la cooperación en la universidad. Proyección y prestigio internacional del CEC. Intercambio con pares a nivel internacional. Internacionalización de comunidades científico-tecnológicas nacionales y empresas. Actualización de conocimientos.		Integración regional. Articulación del Centro con necesidades de los países cooperantes. Internacionalización de comunidades científico-tecnológicas nacionales y empresas.

Fuente: Vilchez y Flores (2001).

Cuadro 2
Centro de Estudios de Corrosión de LUZ
Indicadores de cooperación de mayor importancia

Cooperación para el refuerzo institucional		Cooperación para el desarrollo	
Indicadores tangibles (*)	Indicadores intangibles (**)	Indicadores tangibles (*)	Indicadores intangibles (**)
Cursos y becas.	Capacidad de movilización para I+D. Complementación de capacidades científico-tecnológicas con otros centros. Valorización de la cooperación para el refuerzo institucional.	Difusión y transferencia de tecnologías.	Creación de comunidades científico-tecnológicas.

Fuente: Vilchez y Flores (2001).

El carácter híbrido de esta cooperación, pero con visible inclinación hacia el refuerzo institucional, demuestra el interés del CEC por una cooperación para la generación de capacidades endógenas y se corresponde con el interés de la universidad de reforzar sus funciones básicas. De allí que la mayor cantidad de indicadores seleccionados por los

investigadores en el formato semi estructurado de la entrevista aplicada y a los que se les atribuya mayor importancia, se encuentre en la cooperación para el refuerzo institucional (Cuadro 1). Su inclinación aunque en menor proporción hacia la cooperación para el desarrollo, señala la evolución que el Centro ha venido experimentando en su concepción y estrategias para cooperar, evidenciada a través de indicadores de transferencia de conocimientos y generación de capacidades en otros sectores, a partir de las capacidades endógenas existentes en el Centro (Cuadros 1, 2 y 3).

En los resultados se observa una preponderancia de los indicadores intangibles en los dos tipos de cooperación, lo cual podría ser un reflejo de la importancia que le otorgan los académicos al valor del conocimiento en sus diferentes manifestaciones intangibles (humana, tecnológica, organizativa y de servicio), a la cultura de la solidaridad, de la integración, movilidad, intercambio, actualización, complementariedad de capacidades y de sinergias que se promueven o generan a través del trabajo conjunto, las cuales sin entidad material o física, le agregan un valor que es imponderable y tienen diferentes tipos de impacto tanto en el refuerzo institucional como en el desarrollo de capacidades en sectores externos. Por otra parte, la preponderancia de lo intangible revela la importancia que este valor agregado de la cooperación tiene en los beneficios percibidos de ésta, en la generación de ventajas competitivas solidarias y la importancia de la heterogeneidad, excelencia, participación y proyección institucional, nacional e internacional en el marco de una cultura para la cooperación; mas no para una competición poco solidaria.

Cuadro 3
Centro de Estudios de Corrosión de LUZ
Indicadores de cooperación de mayor importancia

Cooperación para el refuerzo institucional		Cooperación para el desarrollo	
Indicadores tangibles (*)	Indicadores intangibles (**)	Indicadores tangibles (*)	Indicadores intangibles (**)
	Modernización curricular.	Desarrollo de tecnologías y paquetes tecnológicos.	
	Articulación con los actores del proceso de innovación.		

Fuente: Vilchez y Flores (2001).

(*) Con entidad material o física y medición precisa.

(**) Sin entidad material o física, ni medición precisa.

6. Conclusiones

1. Los resultados arrojan evidencias que permiten concluir que existen tres tendencias que definen la direccionalidad de la trayectoria del CEC en materia de cooperación internacional científico-tecnológica, las cuales se identifican como:

- El papel activo que ha asumido en la cooperación universitaria orientada hacia dos vertientes, la primera y principal constituida por el refuerzo institucional y la segunda, por la cooperación para el desarrollo. La principal vertiente hacia el refuerzo institucional, revela que muy a pesar de las avanzadas iniciativas del CEC, en materia de cooperación internacional, sigue predominando en sus prácticas el enfoque académico que las universidades tradicionalmente le han dado; no obstante el hecho de que cada vez más, estas instituciones de educación superior deban tender hacia la cooperación para el desarrollo, tomando en cuenta las demandas del entorno y el valor social del conocimiento. La segunda vertiente explica que al lado de las tendencias tradicionales predominantes, el Centro ha experimentado un proceso de maduración conceptual e instrumental en su estrategia de cooperación, participando en buena medida en cooperación para el desarrollo.
- La importancia que le otorga a los indicadores intangibles en los dos tipos de cooperación, revela el valor que tiene para los investigadores la dimensión intangible de la cooperación en sus diferentes manifestaciones: complementariedad, integración, solidaridad y sinergias entre grupos e instituciones cooperantes con un valor que resulta imponderable.
- El modelo de cooperación del Centro es de tipo mixto con características de los modelos espontáneo e integrado. Sus iniciativas individuales, aisladas de la política universitaria, se corresponden con un modelo espontáneo. Este hábito espontáneo que coexiste con orientaciones específicas y definición de objetivos propios para cooperar, se inclina hacia un modelo orientado hacia los objetivos institucionales. Además, responde a alternativas más avanzadas y de transición con características de interactividad debido a la gestión activa de los investigadores, la claridad en las demandas y a una incipiente integración a las políticas de cooperación de LUZ. Esto denota una tendencia hacia modelos más avanzados de cooperación internacional.

2. La trayectoria de las experiencias de cooperación de este Centro y los indicadores de su impacto, se enmarcan en una tradición de cooperación internacional que es muy propia del trabajo de I+D; puesto que los agentes de esta cooperación pertenecen a un grupo de excelencia, cuyos integrantes se mueven con facilidad en los ambientes científicos internacionales e interactúan de una manera casi espontánea, por coincidencia de intereses científicos y de relaciones que han logrado, por el trabajo conjunto. Estos investigadores, han viabilizado la cooperación utilizando la infraestructura institucional existente en LUZ y enfrentando los obstáculos propios de la estructura y normativa universitaria, con modelos activos de gestión.

3. La cooperación internacional del CEC está asociada de una u otra forma al alto nivel de especialización de su capital humano, a la naturaleza del área de la corrosión,

reconocida internacionalmente por su potencial para el fomento de la cooperación y finalmente, a la naturaleza de la actividad de investigación y desarrollo, la cual es inherente a la realización de proyectos conjuntos y la conformación de redes de investigación.

4. La participación espontánea de los investigadores del CEC en la cooperación internacional podría considerarse producto de: a) la tendencia de la universidad a no establecer de forma explícita las prioridades para rentabilizar el esfuerzo de cooperación en investigación y desarrollo, por lo que su establecimiento queda al libre manejo de los grupos de investigación y b) el personal formado del Centro encuentra en la universidad pocas condiciones infraestructurales de apoyo para hacer aplicaciones y aprovechar sus capacidades, optando por abrirse oportunidades a través de iniciativas individuales de cooperación.

5. El Centro ha incorporado la cultura de la cooperación internacional como un componente importante en sus prácticas organizacionales y académicas, lo cual se evidencia en las numerosas instituciones internacionales con las que coopera, los proyectos científicos y tecnológicos que desarrolla con universidades y otras instituciones extranjeras; así como su participación en postgrados de otros países y en redes de innovación vinculadas al área de la corrosión.

En síntesis, la perspectiva del análisis de las experiencias pasadas y actuales del CEC en materia de cooperación internacional en ciencia y tecnología, señala elementos para optimizar la cooperación como instrumento estratégico tanto para el refuerzo institucional como para el desarrollo regional, a través del diseño de políticas institucionales acordes con estas demandas. Se hace necesaria la participación institucional que con su propia oferta y dentro de una estrategia universitaria considere la cooperación como un espacio para expresar la responsabilidad social de la universidad de proyectar, transferir experiencias y conocimientos a la sociedad, rentabilizando la cooperación con diferentes tipos de retornos.

Referencias Bibliográficas

1. Centro de Estudios de Corrosión (2001), **Informe de gestión**. Universidad del Zulia, Facultad de Ingeniería, Venezuela, pp 1-15.
2. Chaves, Patricio y Castro Gregorio (1991), **Metodología para la evaluación de impacto de proyectos sociales**, Proyecto de Apoyo a la Planificación del Desarrollo Social, CONADE/PNUD/UNESCO/UNICEF, Ecuador, junio, pp 1-147.
3. Fernández, Esteban, Montes, José y Vásquez, Camilo (1997, . **Análisis estratégico**

de los recursos intangibles: tipología e implicaciones competitivas. Innovación, competitividad y desarrollo sustentable, Memorias del VII Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, Tomo I, Cuba, del 26 al 30 de octubre, pp 289-310.

4. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Organización de Estados Americanos (OEA) (1998), **Indicadores de ciencia y tecnología. Iberoamericana/Interamericanos**, Argentina, octubre, pp 9-87, www.unq.edu.ar/ricyt/

5. Sebastián, Jesús (2001), **Cooperar para competir y competir para cooperar**, entrevista realizada en la Revista Proyección Internacional. Conciencia, año 5, N° 8, www.unl.edu.ar/conciencia/anio5n8/pag6-7.htm

6. Sebastián, Jesús (2000a), **La cultura de la cooperación en la I+D+I**. Revista Espacios, volumen 21, N° 2, Venezuela, pp 165-180.

7. Sebastián, Jesús (2000b), **Modalidades y tendencias de la cooperación internacional entre las universidades**, Revista Española de Desarrollo y Cooperación, N° 5, pp 125- 144.

8. Sebastián, Jesús (1996), **Cooperación internacional en I+D. Política y gestión de ciencia y tecnología en Iberoamérica**, editora Judith Sutz, Ediciones Trilce, Agencia Española de Cooperación Internacional, Unidad de Apoyo Académico, Comisión Sectorial de Investigación Científica, Universidad de la República, Uruguay, pp 9-37.

9. Velho, Lea (1994), **Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos en ciencia y tecnología y desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas**, editor Eduardo Martínez, ONU/UNESCO/CEPAL/ILPES/ CYTED, Editorial Nueva Sociedad, Venezuela, pp 307-348.

10. Vilchez de Salazar, Donilba y Flores Urbáez, Matilde (2001), **Experiencias de cooperación internacional científico tecnológica en un centro universitario de investigación y desarrollo. Indicadores de impacto**, ponencia presentada en el IX Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2001, San José, Costa Rica.

11. Vilchez de Salazar, Donilba (1996), **La cooperación internacional en la**

Universidad del Zulia, resumen de la ponencia presentada en el marco del curso sobre Gestión de la Cooperación Científica y Tecnológica Internacional, Universidad Complutense de Madrid, Agencia Española de Cooperación Internacional, España, noviembre, mimeografiado, pp 1-3.