

aplicación de criterios académicos para apoyar la investigación: el caso del laboratorio de calidad de agua

*gerardo aragón, aurelio canales, araceli lara, alejandro león, raymundo lópez, juan morales y mabel vaca**

De acuerdo con la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma Metropolitana, la investigación es una de sus funciones sustantivas, y específicamente en el documento de políticas generales, aprobado por el Colegio Académico; el desarrollo experimental ha sido reconocido como una actividad universitaria prioritaria. Con el propósito de aportar elementos que permitan clasificar y jerarquizar los proyectos de investigación que se realizan en la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Azcapotzalco (DCBI-A), hemos realizado los objetivos que se persiguen con la investigación y el desarrollo experimental en diferentes esferas de la institución.

Para sugerir procedimientos que promuevan la investigación, el desarrollo dentro de la UAM y permitan dosificar las propuestas de proyectos, ha sido indispensable considerar en ellos algunas características esenciales de estas tareas que deben ser inherentes a los proyectos: la propositividad, la temporalidad y la proximidad a la esfera productiva de cada uno.

De los objetivos de la DCBI-A aprobados por el consejo divisional, se ha concretado la siguiente directriz referente a la investigación: formar ingenieros; integrar la investigación y el desarrollo a los sectores de bienes y servicios y difundir los avances científicos, tecnológicos y educativos.

Además de los objetivos generales de las nueve licenciaturas dependientes de la división de CBI, con respecto al tópico que aquí se presenta sobresalen los siguientes: trabajar en grupos interdisciplinarios; crear nuevas tecnologías o adaptar las existentes, y realizar trabajo experimental e interpretar resultados.

En resumen, para dirigir el rumbo que podría seguir la DCBI-A cuando se trate de clasificar o jerarquizar proyectos de investigación, hemos destacado los siguientes 11 elementos o criterios:

1. Temporalidad (Tem); 2. Propositividad (Prop); 3. Proximidad al sector productivo (Prox); 4. Formación ingenieril (Foring); 5. Integración de investigación y desarrollo (IyD); 6. Costo (C); 7. Interdisciplinariedad (Interdis); 8. Generación de bienes y servicios (Gebiser); 9. Creación o adapta-

ción de tecnologías (Catec); 10. Desarrollo experimental (Deex), y 11. Difusión de avances científicos, tecnológicos y educativos (Difav).

Hasta ahora, la aplicación de estos criterios sólo nos permite determinar cualitativamente la viabilidad de realización de los proyectos en la DCBI-A; aún queda por definir la asignación de puntajes a cada criterio, lo que permitirá establecer la importancia y la prioridad de los proyectos en concordancia con los recursos humanos, materiales y de infraestructura de la división.

Para ejemplificar la operatividad de los criterios propuestos, hemos seleccionado aplicarlos al caso del Laboratorio de Calidad del Agua, que fue acondicionado en el Departamento de Energía hacía dos años, con miras a definir una línea de investigación sobre este tópico.

En torno al laboratorio de agua se desarrollan actualmente tres proyectos, que pertenecen a los programas de investigación del área de Procesos y Medio Ambiente, sobre "Evaluación y control de la calidad del medio ambiente". Estos proyectos son:

1. "Campaña calidad del agua que bebe la comunidad universitaria".
2. "Control de la eutroficación empleando lirio acuático".
3. "Digestión anaerobia de residuos peligrosos".

A continuación presentamos una breve descripción de la aplicación de los criterios de clasificación propuestos a los proyectos.

1. (Tem): 10 años.
(Prop): Incidir en la conciencia de la comunidad con respecto a la calidad del agua que bebe, proporcionar medidas para contribuir a mejorarla y a la prevención de posibles enfermedades.
(Prox): Ofrecer a la comunidad información que genera confianza y le permita tomar acciones que repercutan en el mejoramiento de la calidad de vida.
(Foring): Formación de alumnos de servicio social en técnicas analíticas, interpretación y evaluación de resultados de análisis, así como

- la adopción de actitudes de servicio comunitario.
- (IyD): Integración de un inventario de la calidad del agua abastecida al área metropolitana del Valle de México.
- (C): Seis millones de pesos.
- (Intrdis): Se constituye un grupo de trabajo de las ingenierías química y ambiental.
- (Gebiser): Se ofrece un servicio de análisis y difusión a los usuarios que lo soliciten.
- (Catec): Se instrumentan y adaptan técnicas analíticas de mayor precisión y mejores tiempos de respuesta.
- (Deex): Se establece un inventario de la calidad del agua, se realiza el estudio estadístico de las tendencias.
2. (Prop): Dos años.
- (Tem): Disminuir significativamente la presencia de nutrientes primarios (nitrógeno y fósforo) en los cuerpos de agua, para evitar su eutroficación mediante el cultivo controlado de lirio acuático.
- (Prox): Generación de biomasa de lirio acuático, que puede ser utilizada en procesos potencialmente rentables, como la producción de biogás y mejorador de suelo mediante digestión anaerobia, o bien, en la alimentación parcial de ganado.
- (Foring): Desarrollo de proyectos terminales e inclusión en el currículum de aspectos novedosos sobre la recuperación de cuerpos de agua y el uso de tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas.
- (IyD): Incorporación de un método natural a la descontaminación del agua y la prevención de la eutroficación.
- (C): Dos millones de pesos.
- (Intrdis): Se constituye un grupo de trabajo de las ingenierías química y ambiental.
- (Gebiser): Proyecto orientado a la preservación y recuperación del equilibrio ecológico en los cuerpos de agua.
- (Catec): Se adaptan tecnologías alternativas para el tratamiento de las aguas.
- (Deex): Se realiza un estudio piloto en un lago de un parque urbano.
3. (Tem): Cinco años.
- (Prop): Estudiar la tratabilidad y, en su caso, la cinética del tratamiento anaerobio de residuos peligrosos de origen industrial, para prevenir la contaminación ambiental.
- (Prox): Establecer las condiciones de tratabilidad de residuos peligrosos que permitan a la industria desecharlos sin riesgos para el ambiente.
- (Foring): Desarrollo de proyectos terminales e inclusión en el currículum de conceptos sobre el control de residuos peligrosos.
- (IyD): Desarrollo de métodos eficientes de tratamiento que reduzcan la peligrosidad de los residuos por transformación biológica.
- (C): Mayor a 50 millones de pesos.
- (Intrdis): Se constituye un grupo de trabajo de las Ingenierías Química y Ambiental.
- (Gebiser): Proyecto orientado al desarrollo de un método de control de contaminantes del ambiente.
- (Catec): Se instrumentan y adaptan métodos biológicos de tratamiento de residuos.
- (Deex): Se constituye un digestor a nivel piloto para el desarrollo experimental del proyecto.
- Como se puede apreciar, cualitativamente los proyectos del Laboratorio de Calidad de Agua pueden ser desarrollados en la DCBI-A. De hecho se han obtenido ya importantes logros, entre los que podemos citar:
- Los más de 230 análisis de calidad de agua realizados a solicitud de diversos usuarios, la difusión entre ellos de medidas correctivas y preventivas y el apoyo a colonias y comunidades para fundamentar sus solicitudes de abastecimiento de agua de potabilidad confiable.
 - El apoyo a la secretaría de la unidad con el análisis para la selección de agua potable en garrafón que se compra para surtir al plantel.
 - La asesoría a la administración de parque Tezozomoc de la delegación Azcapotzalco para el control de la calidad del agua de su lago, y la presentación —por invitación— de los avances del proyecto en el seminario internacional de limnología.
 - La realización por convenio con empresas privadas, de estudios sobre tratabilidad de residuos industriales.
 - El desarrollo de proyectos terminales y servicios sociales, que han dado origen a algunos trabajos publicados en reuniones especializadas.
- A pesar de que los proyectos han sido calificados como viables en función de los lineamientos académicos descritos, y ello se ha corroborado por los logros alcanzados, existe un acentuado desfase entre las necesidades mínimas de subsistencia y continuidad de los trabajos en el laboratorio y el apoyo que la estructura de nuestra universidad puede ofrecer para sustentarlos.
- Así, se requiere de un espacio amplio y equipado, de acceso restringido y con áreas especiales para el montaje permanente de reactores y equipos de análisis. A pesar de la promoción que la institución pretende dar a estas nuevas disciplinas, no considera prioritario el apoyo pre-

supuestal para la compra del instrumental analítico de precisión y se ha de recurrir a la solicitud de patrocinios externos de difícil acceso.

Por tratarse de un campo de investigación de reciente creación, no se cuenta con personal técnico capacitado y la contratación es obstaculizada por los mecanismos contractuales de la institución. Se recurre entonces al entrenamiento de alumnos en servicio social, talleres de ingeniería y proyecto terminal, quienes eventualmente abandonan la universidad al concluir sus estudios, con la consecuente inutilidad del esfuerzo de capacitación.

Además, el abasto de materiales de consumo cotidiano es sumamente difícil de mantener, debido a los engorrosos trámites y los plazos con frecuencia indefinidos que hasta ahora la administración no es capaz de salvar; esto

obliga a los investigadores a financiar y hasta cubrir estos gastos con recursos personales.

Estas observaciones nos llevan a concluir que actualmente la institución muestra una gran insuficiencia para sostener y fomentar proyectos como los aquí presentados. Consideramos que es urgente reformar las estructuras universitarias para detener el desperdicio de recursos económicos por el abandono o el prolongado e infructífero freno de proyectos, así como para poner fin al derroche de ilusiones de los investigadores que aún luchamos por preservar nuestros espacios productivos dentro de la institución.

* Profesores de la UAM-A.

