

EL USO DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA PARA REPENSAR LA DIDÁCTICA DE LA BIOQUÍMICA

VÍCTOR HUGO LUNA ACEVEDO/MARÍA VIRGEN GARCÍA RANGEL/JOSÉ LUIS SOTO PEÑA
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN/
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN/
ESIQIE del IPN

RESUMEN: El módulo de investigación plantea como propósito fortalecer la vinculación entre la investigación educativa y la didáctica de la disciplina, siendo considerados como un eje fundamental para la profesionalización del docente y una estrategia para sustentar el rediseño curricular en el IPN valiéndose para ello de la transferencia de una innovación educativa, que instrumentada a partir de 2004, ha tenido como núcleo y lleva como nombre, el Seminario Repensar las Matemáticas. Esta innovación ha

generado una comunidad de docentes, investigadores, promotores y personal de apoyo, donde se establece un diálogo entre investigación y docencia a partir del uso racional de las Tecnologías de la Información y Comunicación, para fortalecer la profesionalización de los docentes encargados de concretar los cambios en el currículo y conseguir que los estudiantes adquieran los complejos aprendizajes que se requieren en los niveles medio superior y superior del Instituto Politécnico Nacional.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de las Ciencias, Didácticas Específicas, Bioquímica, Formación Docente.

Introducción

A partir del año de 2009, en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, se generan estrategias fundamentadas para sentar las bases de una cultura de innovación educativa (Suárez et al, 2010). Los agentes del cambio inician su participación y formación en innovación educativa, como participantes y coordinadores en el Seminario Permanente de Innovación Educativa Segundo Ciclo (SPIE) teniendo en cuenta el marco institucional del Modelo de Innovación Educativa para el Instituto

Politécnico Nacional (CFIE, 2005); posterior a esta acción formativa, se crean redes con propuestas estructuradas y guiadas por las fases de la innovación (Ortega et al, 2007), tomando en cuenta las relaciones entre la investigación e innovación educativa para concebir la transformación desde el dominio más amplio de la gestión del conocimiento.

El trabajo en redes académicas de colaboración señaladas en el Modelo Educativo Institucional (IPN, 2003) como una estrategia de innovación en el proceso educativo, tuvo eco en unidades académicas con problemáticas comunes, creando dos líneas de investigación para hacer propuestas de solución innovadoras:

- Crear estrategias para reformular la concepción del profesor
- Diseñar propuestas para repensar la didáctica de una unidad de aprendizaje.

La red de innovación educativa respondió a la primera demanda uniendo los esfuerzos e intereses de unidades académicas (UA) del IPN, en cuya oferta educativa se encuentra a la Bioquímica como una de las unidades de aprendizaje disciplinares del área médico-biológicas: el Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud, la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Número 15 Diódoro Antúnez Echegaray, y por supuesto, la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

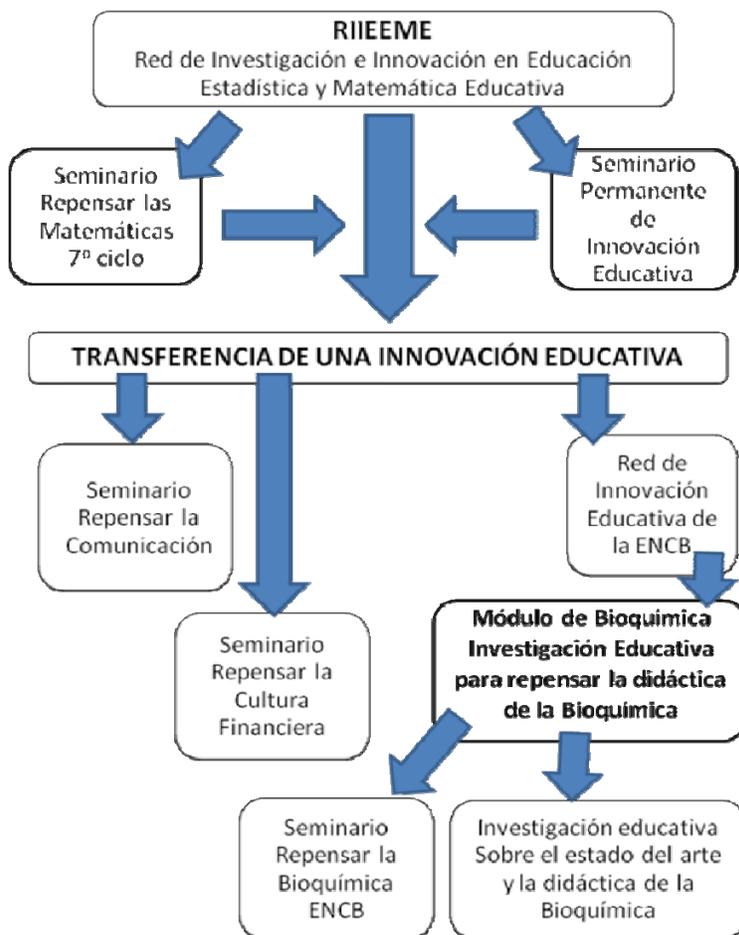


Figura 1. Transferencia de una Innovación Exitosa a partir del Seminario Repensar las Matemáticas.

Los resultados de los índices de reprobación dieron pie a atender esta problemática para dar respuesta a la demanda de una formación profesional docente, preocupada por elevar la calidad de la educación. Este primer paso permitió la conformación de redes académicas con la finalidad de participar en la dirección de un módulo de un proyecto multidisciplinario. Para dar respuesta a la problemática, el proyecto de investigación propuso el diseño de una transferencia de innovación (Figura 1) educativa con la finalidad de obtener información al seno de las academias a partir de acercar los resultados de las investigaciones educativas en áreas afines a la bioquímica, con didácticas en química, en biología y en matemáticas.

Contenido

Los resultados de la transferencia de una innovación educativa son una estrategia que nos permite generar la información necesaria para fortalecer la vinculación entre la investigación bioquímica y la creación de una didáctica de la disciplina, siendo considerados como el eje principal de la profesionalización de la práctica docente.

Preguntas de investigación

Para responder a la problemática planteada, se toman en consideración los datos y los materiales que se generaron a partir de varias estrategias en modalidad de acciones formativas, como el seminario repensar la bioquímica, los talleres de indicadores educativos, de herramientas de investigación educativa y el desarrollo de un seminario, para responder la pregunta:

¿Cómo se utiliza la experiencia del Seminario Repensar las Matemáticas al transferir la innovación al Seminario Repensar la Bioquímica?

¿Cómo trasladan los profesores los resultados de investigación en la didáctica de la disciplina y la práctica educativa?

¿Cómo definimos el rumbo de la didáctica de la bioquímica? Desde el ciclo uno del seminario notamos que las interacciones y los tipos de participaciones, a partir de los resultados del sitio, de las participaciones y de las evidencias para la acreditación, nos dan la pauta para documentar el sentido que tienen los docentes al respecto de la didáctica de la disciplina emergente.

Los instrumentos de análisis a partir de los marcos de las tareas de reflexión y del marco de las interacciones de las comunidades virtuales dieron un panorama sobre los resultados (Figura 2) teniendo en consideración el eje de la didáctica de la bioquímica, denotando el interés de los docentes por indagar y cuestionar los temas tratados durante las sesiones, siendo las respuestas del investigador una oportunidad para que el intercambio favoreciera las propuestas finales en forma de ensayos, aunque la interacción entre pares académicos fue baja, los docentes que no recibieron respuesta a su interacción se debieron a que no cumplieron con los lineamientos de participación en foros, participaron sin leer el documento de referencia propuesto por el investigador.

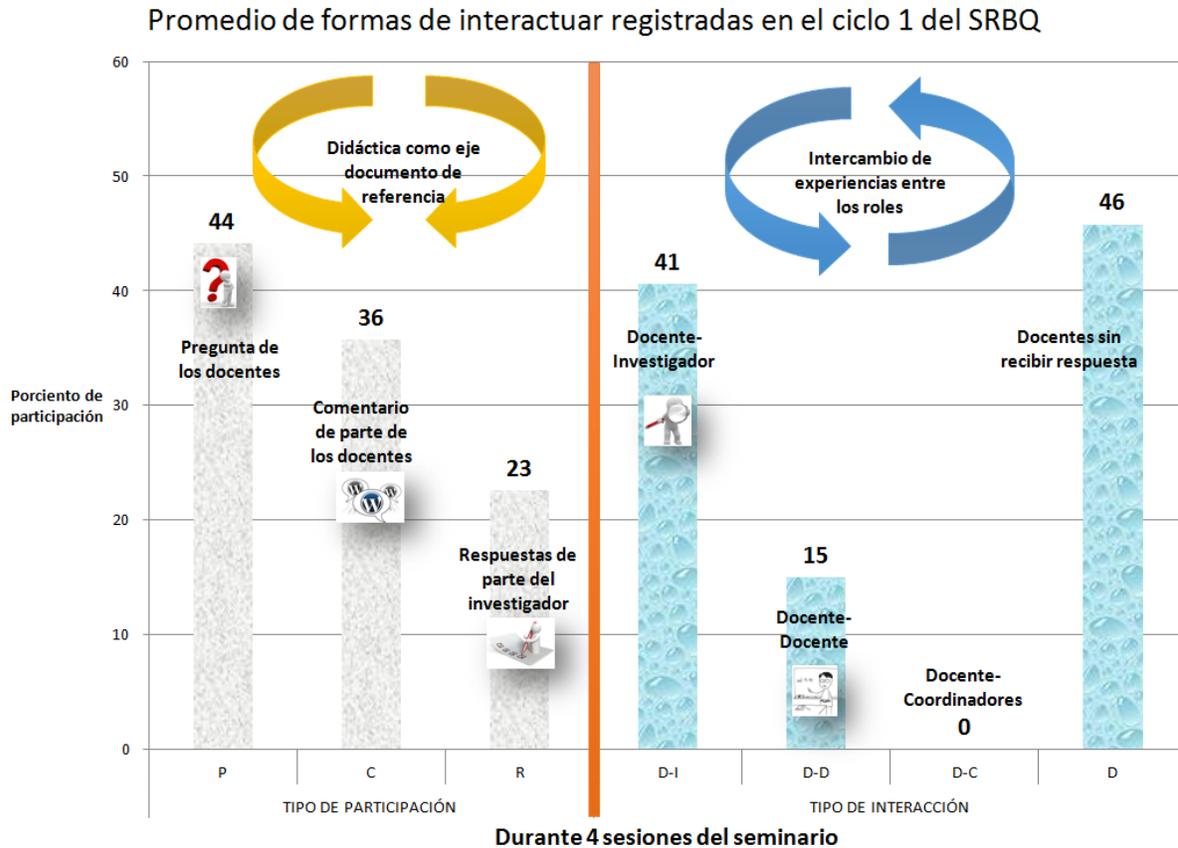


Figura 2. Resultados del análisis de las formas de interactuar en el primer ciclo del seminario.

Estos resultados se interpretan como una comunidad virtual de aprendizaje en gestación, partiendo del análisis de los argumentos con diferentes categorías de interacción: **preguntas** (en relación a los contenidos del documento de referencia), **comentarios** (orientados a la comparación de experiencias y significación de la información) y **respuestas** (puntualizando las ideas principales para fortalecer el pensamiento reflexivo y crítico por parte del investigador).

Métodos y materiales

La metodología de la investigación se acerca a la metodología de la ingeniería didáctica, se retoman algunas ideas para responder en parte las preguntas de investigación, pero en lo general, la metodología mixta prevalece a lo largo de la investigación. El diseño del seminario implicó hacer uso de una metodología a partir del modelo de innovación

educativa (Ortega, et al, 2007) asumiendo los criterios para sustentar la propuesta de innovación (Figura 3).

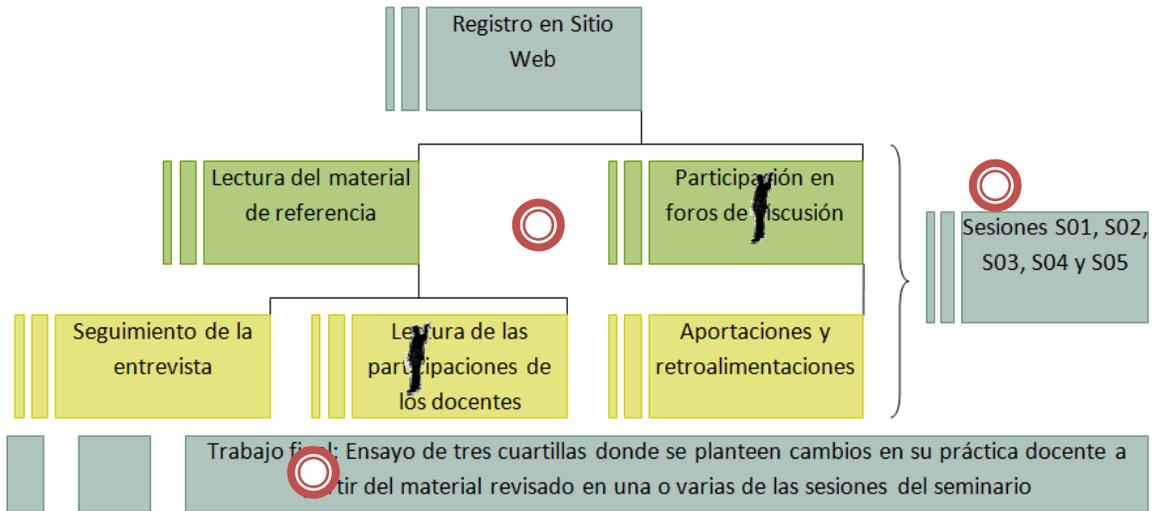


Figura 3 Metodología del seminario, puntos clave y roles.

La investigación empieza a partir de dos elementos cronológicos con instrumentos diseñados para alcanzar los objetivos de la presente investigación y para encaminar los alcances de cada ciclo del seminario repensar la bioquímica:

- Teniendo como eje el artículo, libro o tesis publicada, el análisis se realiza con un formato adoptado del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) llamado “ficha del COMIE” el cual destaca los elementos más importantes, determinando la problemática de la investigación realizada, los objetivos que persigue el documento, la hipótesis, el marco teórico, la metodología de la investigación realizada así como el análisis de los datos relevantes.
- A partir de las interacciones en el foro y el ensayo al final del ciclo, se toman en consideración mediante una serie de instrumentos diseñados para analizarlas, desde la parte cuantitativa de las participaciones que nos dan una idea del interés por el tema, las fases de la conformación de una comunidad virtual resaltando la motivación, la socialización, la interacción que se da al seno del foro, dan una idea del propio diseño de la comunidad virtual, así como dos instrumentos que se encuentran aún en proceso de aplicación (realizando pruebas piloto) para definir con mayor especificidad, el rumbo de la didáctica de la bioquímica, tomando en cuenta el ensayo final a partir de los criterios de la profesionalización docente, los vínculos o

puntos de encuentro entre la investigación educativa y la práctica educativa en trabajos colegiado desde el marco institucional y el instrumento final, para dar seguimiento a los participantes para puntualizar los propósitos claros de la didáctica, su aplicación, la metodología utilizada, medibles a partir de indicadores que valoren la propuesta y su viabilidad haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación.

Una breve descripción que empata con la transferencia de la innovación (Figura 4) hace visible que la investigación concentra el registro de la información en línea a partir de las participaciones en el foro electrónico, abierto permanentemente para la continuación asincrónica de los análisis por parte de los participantes, al poco tiempo de realizada la sesión presencial por videoconferencia, el producto final se pone a disposición de los interesados en formato de video bajo demanda.

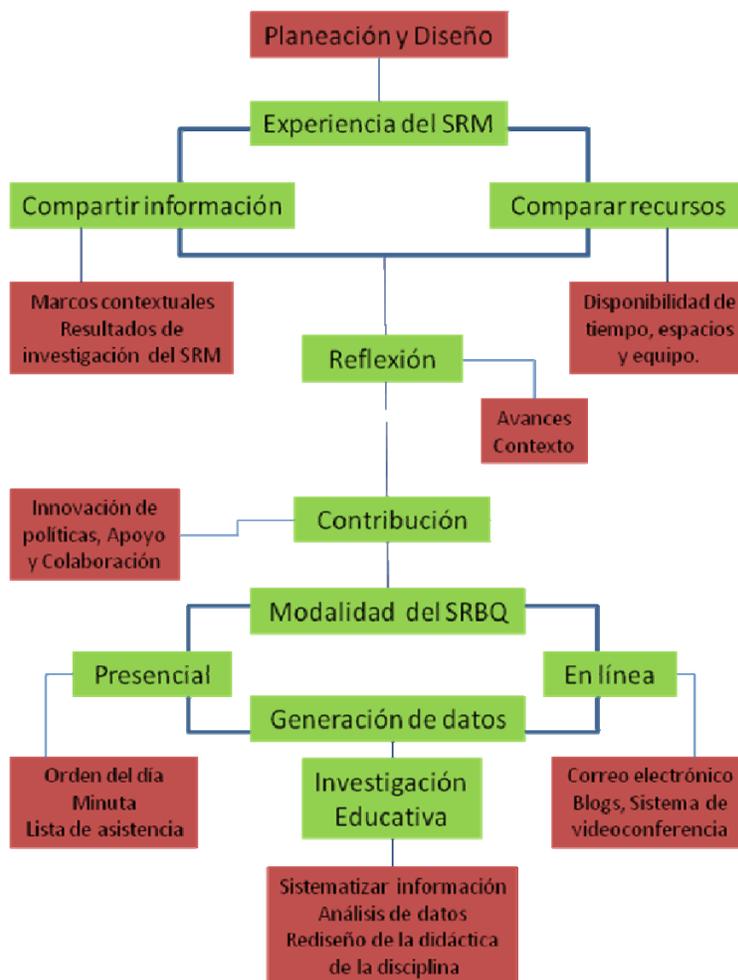


Figura 4. Metodología utilizada por el SRBQ en la transferencia de la innovación educativa a partir del Seminario Repensar las matemáticas (SRM).

En línea se documentan los lineamientos de participación, en foros, para la elaboración del ensayo y una autoevaluación, instrumentos de evaluación vinculados con la investigación cualitativa, ponen de manifiesto el sentido del diseño de la didáctica de la disciplina (análisis del ensayo final, Figura 5) teniendo en cuenta además, las fases de conformación de una red de colaboración académica (Ramírez, et al, 2007).

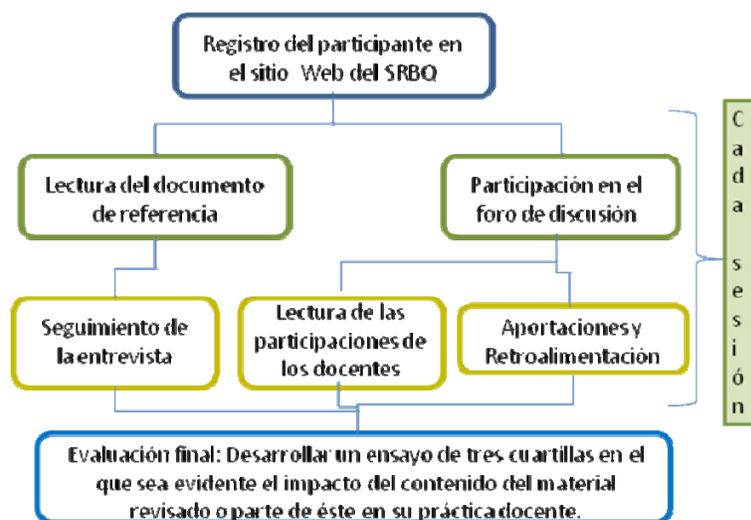


Figura 5. Metodología para la participación y evaluación del Seminario Repensar la Bioquímica (SRBQ).

Los foros de discusión generados en cada una de las sesiones del SRBQ convocan a generar información útil en la investigación cualitativa, así como en el desarrollo y evolución de la comunidad que los conforma. Por lo que su análisis requiere de una sistematización creando una base de datos y una metodología que facilite el manejo y la relación intrínseca de dichos datos.

A continuación se enlistan las características de los instrumentos para analizar los resultados obtenidos:

Cuantitativo

Tipo de participación

Tipo de interacción

Cualitativa

De motivación

De socialización

De interacción
De diseño de la comunidad virtual
Ingeniería didáctica
De análisis del ensayo
De diseño de la didáctica de la bioquímica

Cada uno de ellos cuenta con un indicador diseñado a manera de herramienta para definir los objetivos de una manera verificable el cambio en la práctica docente, con instrumentos como *cuestionario tipo Likert* para conocer los motivos (interpretados como propósitos o metas) que utiliza el participante del seminario en el tipo aportación, en la interacción y las contribuciones respecto al uso de la información del documento de referencia y la reflexión entre pares, con un tipo de pregunta denominada *de control* (cuya finalidad es asegurarse el interés y buena fe del encuestado y la veracidad y fiabilidad de sus respuestas) y una *lista de cotejo* para evaluar aspectos relacionados con el diseño de una comunidad virtual.

RESULTADOS

El principal producto es el informe sobre la transferencia del Seminario Repensar las Matemáticas como una innovación educativa, que tome en cuenta: 1) la relación entre los resultados de la investigación científica, la didáctica de la Bioquímica y su uso en la práctica educativa, y 2) los foros de discusión como una estrategia de interacción efectiva entre investigadores, docentes y alumnos.

Se produjeron instrumentos de análisis detallados para dar cuenta analíticamente de las interacciones en los foros desde la perspectiva de los marcos teóricos que nutrieron de información al proyecto. Esta fase requirió de una sistematización de los datos favoreciendo una organización al interior del equipo de investigación, ajustes en la planeación así como la formación de nuevas competencias y habilidades detalladas para cada uno de los roles participantes.

De un ciclo a otro se han incrementado las visitas lo cual puede ser un reflejo del incremento del interés por los temas que se tratan en las diferentes sesiones, mientras que la variación mes a mes puede deberse al tema a tratar. Sobre todo para aquellos que no participan con un registro oficial.

La Figura 6 nos muestra las unidades más activas en la participación del seminario poniendo a la cabeza al CICS-UMA, seguida de la ENCB y posteriormente a CICIMAR lo que nos permite ver el interés de los docentes por la instrucción educativa dándole cada vez un creciente valor que no se opone ni minimiza al conocimiento científico de la disciplina. Sabemos que el fenómeno de la resistencia al cambio se presenta en todos los ámbitos. Sin embargo la profesionalización docente ya es para muchos una necesidad de la que se están ocupando mediante esta (SRBQ) y otras estrategias lo que es también evidente al incorporar cada vez un mayor número de referencias especializadas en tópicos de investigación e innovación educativa. Es sorprendente que unidades con otro enfoque científico también manifiesten su interés en la investigación educativa al participar, por ejemplo la EST y ESIQUIE o la ESFM y no menos importante la participación de Centros de Estudios de educación media superior y otras instituciones.

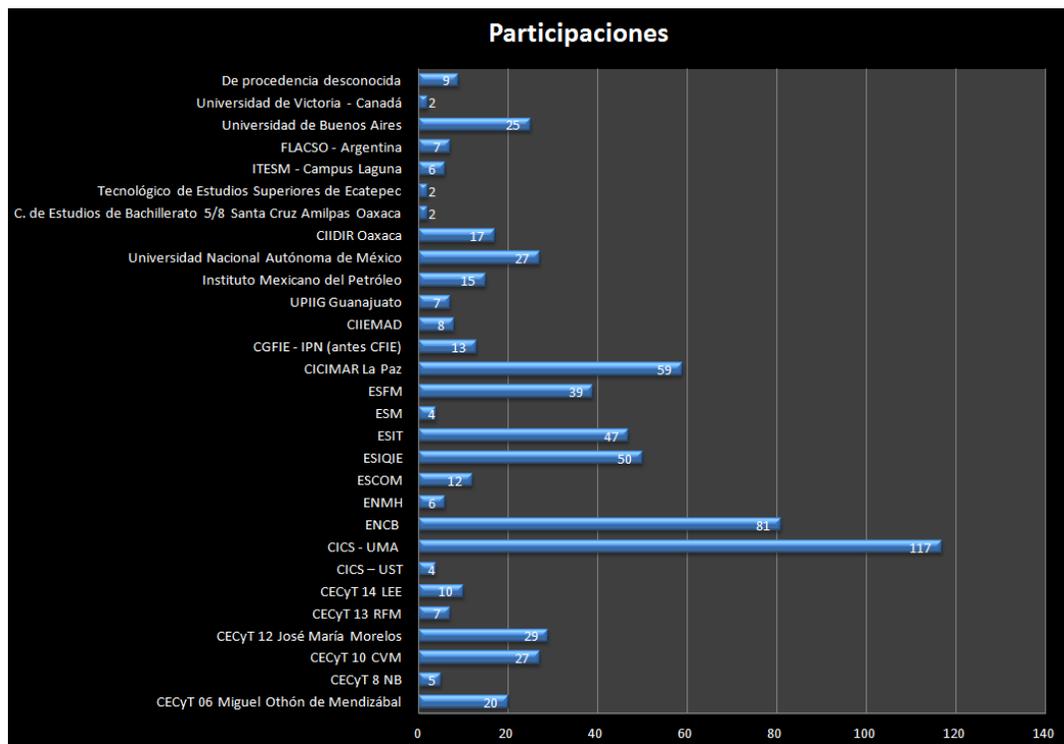


Figura 6. Totales de las participaciones en los foros del SRBQ por Unidad Académica.

Los resultados encontrados inciden en el desempeño docente de las diferentes unidades académicas involucradas en este proceso de innovación educativa, en donde desde diferentes perspectivas de orden cualitativas los resultados de la investigación, el uso de los mismos y su transformación en la práctica docente, implican una serie de

criterios discutidos en la red responsable, llevando con ello una corresponsabilidad en la interpretación en función de las variables que a continuación se enlistan:

- Tiempo invertido en la formación y transformación de la práctica docente por sesión del seminario.
- Impacto de los resultados por unidad académica con resultados (ensayos).
- Reflexión docente de su práctica a partir de la interacción entre investigadores y participantes.
- Los tipos de interacción encontrados que prevalecen.
- El sentido del diseño de la didáctica a partir de la red de trabajo académico colaborativo.

Conclusiones

Con los avances de investigación cuantitativa y cualitativa de este proyecto podemos argumentar la concreción de casi el cien por ciento de la investigación al sintetizar algunas aproximaciones.

¿Cómo se utiliza la experiencia del Seminario Repensar las Matemáticas (SRM) al transferir la innovación al Seminario Repensar la Bioquímica?

Para utilizar y transferir la experiencia del equipo que diseñó la propuesta de innovación educativa denominada Seminario Repensar las Matemáticas y de las propuestas que surgieron en el Seminario Permanente de innovación Educativa (SPIE) en colaboración con la Red de innovación Educativa de la ENCB y la Red de Investigación e Innovación en Educación Estadística y Matemática Educativa, se diseñaron una serie de acciones formativas con propósito específico teniendo presente el marco institucional del Modelo de Innovación Educativa para el IPN (CFIE, 2005) y del Modelo Educativo Institucional (Materiales para la Reforma, 2004), mediante la conformación de una red al interior de la ENCB, de manera multidisciplinaria con profesores de los niveles medio superior y superior de otras unidades académicas, que conformaron más nodos académicos; estas acciones formativas (talleres de propósito específico) fueron las que dieron los elementos necesarios que ayudaron a desarrollar nuevas competencias en los docentes:

¿Cómo trasladan los profesores los resultados de investigación en la didáctica de la disciplina y la práctica educativa?

Con la reformulación de la ingeniería didáctica a partir de la reflexión se da una dimensión de los avances variados y complejos, pero en un contexto particular de cada unidad académica, se logra observar su postura personal de los participantes al plantear el uso de los resultados de la investigación educativa en lo general de cada uno de los foros o bien de manera concentrada el de toda la comunidad participante en la mejora continua de esta red de interacción docente. A lo largo del desarrollo de dos ciclos del SRBQ el docente pone de manifiesto que está en contacto con materiales producto de las investigaciones, se fomenta el hábito de la lectura y de la cultura de la innovación al reflexionar y discutir en los foros, se van apropiando de tales conocimientos y conceptos que generan la inquietud de aplicarlos en la práctica diaria, es visible la evolución de su pensamiento al ir incorporando en su vocabulario los conceptos de las didácticas emergentes y se enriquece la interacción al comunicar sus experiencias en el aula o laboratorio, de la misma forma que cuestionan al investigador sobre las estrategias para la aplicación de nuevas ideas.

Agradecimiento

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo recibido del proyecto: El diseño del currículo potencialmente aplicado en el nivel superior fundamentado en paquetes didácticos y evaluación de la bioquímica con registro No. 20130351 y del equipo de coordinadores del Seminario Repensar la Bioquímica (SRBQ) en México.

Bibliografía

- CFIE, (2005). Modelo de Innovación Educativa para el IPN. Documento interno de trabajo.
- Fullan, M. (1999). Las fuerzas del cambio. La continuación. España: Akal.
- Instituto Politécnico Nacional. (2003^a). *Un nuevo modelo educativo para el IPN. Materiales para la Reforma No.1*. Documento de trabajo. Volumen 1. México, D.F.
- Luna, V.H., Suárez, L., y Ortega, P. (2011). *Seminario Repensar la Bioquímica: Transferencia de una innovación educativa*. Memorias de Virtual Educa 2011.
- Ortega, P., Ramírez, M., Torres, J., López, A., Servín, C., Suárez, L. y Ruiz, B. (2007). Modelo de innovación educativa. Un marco para la Formación y el desarrollo de una cultura de la Innovación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 10, 1, 145-173.
- Ramírez, M., Ruiz, B., Suárez, L., Ortega, P., Torres, J. (2007). Las fases de la innovación educativa y la integración de la red responsable de la innovación: un caso ilustrativo para la profesionalización docente. Memorias de Virtual Educa 2007.
- Suárez, L., Ortega, P., y Luna, V.H. (2010). Formación de una cultura de la innovación. Memorias del Congreso Iberoamericano de Educación. Metas. 2021. Organización de Estados Iberoamericanos.
- Torres, J.L. (2011) Protocolo del Proyecto Multidisciplinario. Uso de los resultados de la investigación en la docencia: Matemáticas,

Comunicación, Bioquímica y Cultura
Financiera. Registro Secretaría de
Investigación y Posgrado No. 1335.
Documento de trabajo IPN.