



# FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

## SISTEMA DE INVESTIGACIONES

INSTITUTO SUPERIOR PARA LA ENSEÑANZA EXPERIMENTAL DE LAS CIENCIAS

LPE – LABORATORIO DE PEDAGOGIA EXPERIMENTAL

OBSERVATORIO DE LA CIENCIA Y DE LA ENSEÑANZA

---

Medición y evaluación de procesos de investigación, un caso particular: exploración pedagógica durante la experimentación científica y técnica. Ciclo básico del programa de Ingeniería Química.

### Resumen

En general, aún cuando hayamos terminado de dar respuesta a algunas de los interrogantes naturales de la investigación que nos hayamos propuesto, todavía queda por cumplir una parte muy significativa del proceso de investigación en su globalidad. Debemos, ahora, medir y evaluar la importancia de lo que se ha hecho. Ya el problema científico, las hipótesis, plan de investigación y todos los demás artificios creados como protocolos entre el fenómeno de investigación (natural o artificial) y el investigador quedan en entredicho. Únicamente los objetivos de la investigación trascienden o mejor vinculan al proceso mismo de la investigación y el investigador con la <<diana>> dónde los resultados se esperan que impacten. En este sentido, es importante identificar con claridad lo que la investigación presentará como enunciado, y asegurarnos que tal enunciado ha sido tan exacto y completo como sea posible así como que esté perfectamente justificado por las observaciones obtenidas. Es decir, conocer si estamos frente a algún lugar cercano de la diana o por el contrario, muy alejados de ella.

En particular, la exploración pedagógica llevada a cabo y cuyo objetivo redundaría en el fortalecimiento académico y científico de la comunidad académica de la Universidad de América, centraba su atención en un aspecto concreto del plan curricular del programa de ingeniería química: la experimentación en ciencias básicas, en especial, de la química. Dicho aspecto concreto se vuelve de interés a razón de dos elementos fundamentales, el primero, la forma tan diversa de exposición de sus contenidos, es decir, del trabajo pedagógico experimental empleado y segundo, la importancia que cobra la actividad experimental en la formación de especialistas en las ciencias técnicas, caso particular, de la ingeniería química.

Al respecto del primer elemento, nos encontramos con una variedad de exposición de contenidos, sin embargo, tal exposición obedece a la particularidad e individualidad de los docentes y por ende, la colección de hechos que se disponen forma parte de la experiencialidad individual y no al producto de un trabajo experimental prolongado promovido por un colectivo pedagógico que investigan distintos aspectos de los fenómenos educativo. Esta aclaración se presenta en la tentativa de involucrar el concepto de <<trabajo pedagógico experimental>>, teniendo en cuenta que dicho concepto debe hacer parte de un trabajo sistemático realizado por tal o cual colectivo. Mientras tanto, nos referiremos a la experiencialidad individual, que en realidad, es donde nace la iniciativa para la conformación de experiencialidad colectiva futura al interior del Departamento de Química.

Presentada esta aclaración, la exploración pedagógica realizada tuvo que ver con dos tipos experiencialidades individuales principalmente. Aquellas lideradas por los docentes que continúan con el uso del esquema habitual del trabajo en el laboratorio y de aquellas experiencialidades individuales lideradas por aquellos docentes que no usaban el esquema habitual o se oponían a continuar con dicha modalidad. Por tanto, como exploración pedagógica, se hace necesario plantear una actividad científica que caracterice la relevancia de una u otra experiencialidad dentro del marco de los dos elementos fundamentales anunciados arriba. Dicha actividad científica hace uso algunos protocolos para <<enlazar>> el fenómeno educativo centrado en la diferenciación que se puede estar presentando entre las experiencialidades individuales que actúan como modos de exposición de contenidos o, en sí mismo, el trabajo pedagógico experimental insitu empleado durante el diseño y la actividad experimental misma, con el investigador, con el docente. En tal

sentido, el protocolo o protocolos empleados se construyen al interior de un modelo de investigación científica el cual cursa por tres niveles; el primero de ellos, el nivel teórico conceptual; el segundo nivel, el técnico-metodológico y finalmente, el tercer nivel, el analítico-estadístico. Al interior del primer nivel, es decir, del nivel teórico-conceptual se establece un andamiaje de preguntas que surgen del conjunto de datos iniciales logrados a partir de las tales experiencias; estas fueron, ¿cómo se presenta la construcción conceptual en cada una de las experiencias? ¿Cómo actúa el estudiante frente a situaciones diversas? ¿El estudiante hace uso de alguna construcción conceptual ante situaciones particulares? ¿Qué mecanismos participan en la construcción conceptual del estudiante? ¿El docente participa del proceso y colabora en la construcción de los significados? ¿Cómo lo hace? ¿Qué medios emplea el docente? Estas son algunas de las preguntas que se plantearon en la actividad de exploración pedagógica y con el sentido de buscar alternativas para una verdadera educación con carácter científico, argumento fundamental para transgredir las experiencias individuales hacia las experiencias colectivas.

Como a toda pregunta se le enfrenta una respuesta, la investigación realizada estableció que las respuestas a las preguntas deberían manifestarse a través de presentarse *la transición hacia la sesión progresiva del control por parte del profesor y de una asunción progresiva de la responsabilidad por parte de los estudiantes de la actividad; es decir, el aumento de mayores cotas de autonomía y control sobre el proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes.*

Expuestas las preguntas y las respuestas, se hace necesario confrontarlas en algún momento. En este momento aparece el segundo nivel del modelo general de investigación científica, es decir, el nivel técnico-metodológico. Este nivel tiene la particularidad de presentar el plan de investigación que va a posibilitar confrontar los datos iniciales con los resultados esperados. A pesar que no hemos comentado que en el nivel teórico-conceptual se dan a conocer el problema científico, el universo de hipótesis, los enunciados empíricos, entre otros artificios, se dan por sentados que ellos forman parte de dicho nivel, pero que es necesario presentarlos más adelante de tal forma que el proceso de medición y evaluación, hagan uso de tales recursos.

El nivel técnico-metodológico se caracteriza por el anclaje de lo teórico a lo real y por la obtención de información relevante. En este sentido, la relevancia de emplear un plan de investigación es evidente. Se requiere tomar decisiones que orienten la materialización de las hipótesis en una situación real y empírica, y por supuesto, a la prueba de la misma. Fue particular de este nivel la estrategia de recogida de datos, es decir, se tuvieron que establecer procedimientos particulares de obtención de información de tal manera que no se negara la diferenciación buscada entre las experiencias en cuestión. La estrategia empleada por los investigadores para la recolección de información fue una estrategia no experimental, ya que se empleó un procedimiento mediante el cual se registran los hechos después de que estos ocurrieron de forma natural. Cabe aclarar, que registrar los hechos después de haber ocurrido y que fueron caracterizados como <<manifestación natural>>, tiene la siguiente connotación. Por un lado, se tiene en cuenta que la estrategia empleada estaba supeditada a las preguntas que se habían formulado en un comienzo y por el otro, es que las actividades experimentales previstas al interior de los contenidos en estudio, no se pueden considerar como situaciones nuevas que permitan evaluar un proceso de formación y desarrollo de los conceptos científicos, ampliación o reducción de espacios de búsqueda científica como manifestación de un buen proceso de formación y desarrollo de tales conceptos y, en especial, que los docentes que hacen las diferencias respecto a los modos de exposición de contenidos de acuerdo al trabajo pedagógico experimental empleado, desarrollen las actividades naturales tal y como éstos hayan definido su exposición. De manera singular, una de las experiencias en este estudio fue elaborada por un colectivo pedagógico, pero su exposición durante las actividades académicas regulares, estuvieron sujetas a la individualidad. Este último aspecto tuvo un propósito muy marcado, en primer lugar, fue conocer la actitud frente a la necesidad y capacidad de trabajo de los docentes, lo que finalmente les permitirá obtener una calificación inicial a participar en la investigación pedagógica y disciplinar futura y luego organizar creadoramente su propio trabajo y, en la medida necesaria, perfeccionarlo. En segundo lugar, determinar la formación de las cualidades ideológicas, morales y cívicas de la personalidad, la concepción de lo que se hace y por qué se hace al interior del programa; una buena orientación en formas tales de la conciencia social como la científica y con las exigencias inherentes a estas formas de conciencia y en tercer lugar, la comunicación entre colectivos, observando las normas de interrelación entre ellos establecidas.

El último y tercer nivel tuvo por objetivo la elaboración matemática-estadística de los datos, a fin de derivar resultados interpretables. Los datos objetivos se obtuvieron mediante la transformación de las observaciones directas o registros. Para ello se empleó un modelo estadístico que permitiera predecir los valores de la variable respuesta; se plantearon las pruebas de significación a partir de los parámetros asociados a las variables y se llegó al siguiente enunciado: las experiencias individuales que actualmente cursan como formas de exposición de contenidos en el ámbito experimental, tanto al interior del laboratorio, como hacia fuera de éste y diferenciadas por el trabajo pedagógico experimental empleado, provocan o inciden en mayores cotas de autonomía de los estudiantes y control sobre el proceso, sin embargo, la diferencia que se presenta entre las experiencias, es el método empleado por los estudiantes, tanto en las estrategias y

tácticas usadas por éstos al momento de enfrentar situaciones nuevas y que hagan uso de un tejido conceptual formado y desarrollado, de la apertura para la búsqueda científica y que el docente haya actuado como mediador de todo el proceso, tanto fuera como dentro de las actividades.