

## La investigación acción como estrategia para el desarrollo profesional del docente: una experiencia en enseñanza de la química

*Betancourt D., Catalina*

*Delgado R., Maryorie*

*Añez B., Esteban*

Universidad Pedagógica Experimental Libertador

### Resumen

En respuesta al interés de los docentes de la Cátedra de Química General del Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL-IPC) sobre la problemática de la enseñanza y aprendizaje de conceptos químicos, se realizó una Investigación Acción con una duración de 18 meses. La data se recogió mediante la Observación Participante, Análisis de Documentos, Entrevista Semiestructurada y Grupo Focal. Además de un logro satisfactorio en el aprendizaje de los alumnos, hubo un desarrollo profesional docente expresado en: problemas justificados desde su realidad, motivación creciente y generación de conocimientos desde y para mejorar la praxis y promoción de la investigación. En conclusión, los resultados manifiestan un avance satisfactorio en el proceso de reflexión de los profesores sobre su praxis y en las acciones para promover el aprendizaje de la química

Palabras clave: Enseñanza de Química, Investigación Acción, Desarrollo Profesional Docente.

## Action research as strategy for teachers professional development: A chemistry teaching experience

### Abstract

In response to the teachers' concerns of the Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL-IPC) about the problems of teaching and learning chemical concepts, it was carried out an Action Research with a duration of 18 months. The data was collected by participant observation, document analysis, semi-structured interview and focus group. In addition to a successful achievement in student learning, there was a teacher professional development expressed in: justified problems from their reality, increasing motivation and generation knowledge. In conclusion, the results show satisfactory progress in the process of teacher's pedagogical practice to promote the learning of chemistry.

Keywords: Chemistry Education, Action Research, Teacher Professional Development.

## **1. Introducción**

La enseñanza de las ciencias experimentales se ha transformado en las últimas décadas en un problema de difícil solución. Los estudiantes presentan grandes dificultades para aprender conocimientos científicos, así como para utilizar y transferir los mismos a situaciones cotidianas (Macedo, 2001). Campanario y Moya (1999) reseñan varias investigaciones que demuestran la existencia de dificultades asociadas con la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la poca eficacia de las estrategias tradicionales de enseñanza para promover el aprendizaje significativo.

Específicamente, los problemas en enseñanza de la química se definen a partir de las situaciones en el aula de clase. Todo parece indicar que la dificultad está centrada en la didáctica de esta disciplina. La misma, no está siendo encaminada para que los estudiantes vivencien un aprendizaje significativo, lo cual genera una gran desmotivación en los educandos y una sensación de fracaso tanto para alumnos como para sus profesores (Soussan, 2001).

Ante este hecho, se hace necesaria la proposición de soluciones concretas en el ambiente natural donde tiene lugar el hecho educativo: el aula de clases. Es decir, se debe dar el salto del diagnóstico al desarrollo de soluciones y su evaluación, que permitan obtener resultados tangibles en pro de alternativas de solución a la lista de problemas reportados en las diferentes investigaciones.

Esta problemática se manifiesta en las diferentes modalidades del sistema educativo. Es así, como a nivel de la Educación Universitaria, en las carreras que necesitan el aprendizaje de las ciencias, específicamente la química, también predominan estos problemas. En la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), nos encontramos con esta realidad crucial, porque en ella se forman a los futuros docentes, y así, los problemas que afectan al proceso de enseñanza y aprendizaje de la química se manifiestan por igual en este contexto.

Tradicionalmente las soluciones a los problemas educativos han sido derivadas de estudios llevados a cabo por investigadores educativos, considerados como investigadores externos al contexto de aula donde ocurren los problemas. Desde hace varios años, se está insistiendo que las soluciones sean originadas por los docentes que confrontan directamente los problemas (Hernández y Maíz, 2011; Latorre, 2003) y ello, nos ofrece la imagen del docente investigador de su propia realidad.

Esto implica lograr el paso de una investigación educativa enmarcada en una ciencia positivista a una ciencia crítica, en la cual son los propios actores del proceso de enseñanza y aprendizaje los que forman parte del proceso de transformación de la educación (Salgado y Silva-Peña, 2009).

En tal sentido, es necesario buscar estrategias que permitan la promoción de un docente investigador con habilidades de reflexión sobre su praxis educativa. A través del proceso de investigar sobre su propia práctica, el docente puede reafirmar el valor de autonomía profesional superando la concepción de simple ejecutor de las iniciativas dadas por otros. La investigación hecha por el docente investigador lo capacita para definir su propia realidad, para investigar y reflexionar sobre sus decisiones didácticas y pedagógicas y para modificarlas o cambiarlas sobre la base de su propio juicio (Kraft, 2002). Esto permitirá fomentar la calidad de la enseñanza e impulsar la figura del docente investigador, reflexivo y en continua formación permanente.

Desde hace tiempo, en nuestra Institución, hemos evidenciado que existe una preocupación ante esta problemática de enseñanza y aprendizaje y en ese sentido, los profesores de la cátedra de química general hemos hecho algunos intentos por mejorar el aprendizaje de nuestros alumnos, de forma aislada y no como grupo colectivamente.

## **2. Teoría Sociocrítica e Investigación Acción: Transformación de la Realidad a partir de sus Actores**

El paradigma sociocrítico, se fundamenta en la crítica social, con un marcado carácter autorreflexivo. Considera que el conocimiento se construye por intereses que parten de las necesidades. Pretende la autonomía racional y liberadora del hombre, mediante la capacitación de los actores en la participación y transformación social y utiliza la autorreflexión y el conocimiento interno y personalizado para tomar conciencia del rol de cada cual. Para ello, se proponen procedimientos que posibilitan la comprensión de la situación de cada actor, descubriendo sus intereses a través de la crítica. El conocimiento se desarrolla mediante un proceso continuo que va desde la deconstrucción, co-construcción hasta la construcción de la nueva teoría desde la práctica

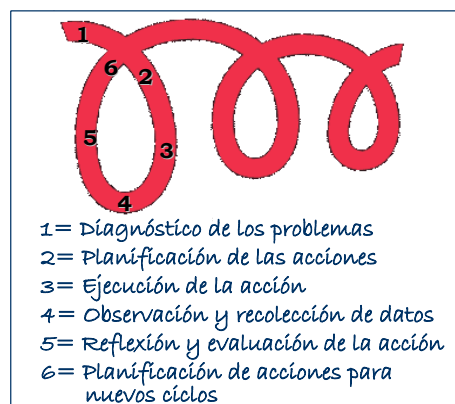
Según Kemmis (1990) y Escudero (2004), el paradigma sociocrítico, comprende varias dimensiones, que dan respuesta a las interrogantes ¿Cuál es la naturaleza de la realidad? y ¿Cómo se conoce esa realidad? Estas dimensiones son: (a) Dimensión ontológica la cual se basa en el racionalismo crítico (realidad crítica). Parte de la realidad concreta con la finalidad de llegar a una teorización posterior; (b) Dimensión epistemológica en cuanto se refiere a una investigación para el cambio social, lo cual se

fundamenta en la acción, la práctica y el cambio. Tomando en cuenta que el mundo social es cambiante y dinámico por su carácter constructivo; (c) Dimensión metodológica holística, participativa y transformadora. Busca la transformación y perfeccionamiento de la práctica y (d) Dimensión axiológica: el paradigma presta mucha atención al conocimiento de la acción social, por cuanto se orienta a los valores de: justicia, equidad, colaboración y libertad.

En tal sentido, dentro del paradigma sociocrítico emerge como metodología orientadora la Investigación Acción (Kemmis, Mctaggart y Nixon, 2013) que tiene como propósito generar espacios de reflexión, comprensión y acercamiento a los diferentes procesos sociales desde su contexto laboral, que permitan comprender el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química, desde la realidad de los participantes, y así generar las bases conceptuales para el desarrollo profesional del docente (DPD) en esta área.

La investigación acción (IA) permite crear un espacio de formación centrado en la reflexión acerca de la propia práctica para abordar los problemas educativos desde una mirada crítica y de transformación para mejorar la calidad de la educación. La metodología de la IA es una manera científica de acercarse, conocer, analizar, interpretar y dar soluciones a los problemas de la realidad educativa y al campo de la formación de docentes, que lo lleva a su propio proceso de investigación – transformación (Medina y Piñero, 2009; Hernández y Maiz, 2011).

En este estudio se asumió el modelo propuesto por Kemmis, Mctaggart y Nixon (2013), haciendo algunas modificaciones en los pasos, que se encuentran resumidos de manera esquemática en la siguiente figura.



**Figura 1.** Modelo de Investigación Acción, adaptado de Kemmis, Mctaggart y Nixon (2013).

La IA se revela como uno de los modelos de investigación más adecuados para fomentar la calidad de la enseñanza e impulsar la figura del docente investigador, reflexivo y en continua formación permanente. Entre los diversos campos de aplicación de la IA en educación tenemos que destacar la evaluación de aprendizajes, de la enseñanza, de centros e instituciones educativas, entre otros.

Dentro de esta perspectiva, el propósito que orienta esta investigación está dirigido por una parte, a tratar de mejorar el problema de aprendizaje de conceptos químicos en los alumnos y por otra parte, a destacar los efectos de un proceso de IA en el cambio de los docentes de la Cátedra de Química General, del Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), como principales actores en su praxis educativa. Al respecto, se consideraron los siguientes objetivos de la investigación:

1.- Interpretar la problemática de la praxis educativa en los docentes de la Cátedra de Química General del IPC, en el marco de un proceso de IA.

2.- Evidenciar los cambios de los docentes en su praxis educativa, en el marco de un proceso de IA, a través del análisis de sus reflexiones y acciones.

3.- Construir una aproximación de un modelo descriptivo-explicativo del proceso de desarrollo profesional docente, a partir de los logros alcanzados de una IA.

### **3. Metodología**

El estudio está enmarcado en el paradigma cualitativo (Paz Sandín, 2003) con una orientación sociocrítica. Se originó de una realidad social que nos llevó a promover cambios en el sistema estudiado. El grupo de IA estuvo constituido por los miembros de la cátedra de Química General a saber, 5 docentes y 1 estudiante preparador; contándose además, con la colaboración de docentes del Departamento de Matemáticas y Física. Las autoras de este informe cumplieron un doble rol: fueron miembros natos del grupo (IA de primer orden) e investigadoras sobre el grupo (IA de segundo orden). El procedimiento aplicado se basó en Carr y Kemmis (1988) y Maciel (2003). A continuación se presenta de manera resumida los pasos realizados en forma cíclica: (a) identificación del área problemática de la práctica docente, (b) organización del equipo de trabajo, (c) exploración de la situación inicial o diagnóstico, (d) enunciado y jerarquización de los problemas, (e) identificación de factores a modificar, (f) planificación de las estrategias, (g) aplicación de estrategias y valoración de su impacto mediante la aplicación de observación e instrumentos de investigación, (h) planteamiento de reflexiones y evaluación del ciclo, (i)

revisión del plan y replanteo de actividades, (j) nuevas observaciones, acciones y reflexiones (nuevos ciclos) y (k) discusión de los resultados, reflexión y construcción del sistema de aportes teóricos, metodológicos y epistemológicos.

La data se recolectó mediante el uso de las técnicas de la observación participante, análisis de documentos (diario de reflexiones de los docentes), entrevista semiestructurada y grupo focal (Valles, 2000). El análisis, interpretación y contrastación de la data, se realizó de manera recursiva a lo largo de los tres semestres que duró la investigación.

#### **4. Resultados**

Los resultados del estudio se agruparon en dos vertientes. Una, que comprendió las acciones llevadas a cabo por el equipo de IA, que son el aporte tangible del estudio relacionado con la enseñanza y aprendizaje de conceptos químicos. En este sentido, el equipo desarrolló acciones diferenciadas en una espiral de cuatro ciclos, logrados en un tiempo de un año y medio. La segunda vertiente está referida al desarrollo profesional logrado por los participantes del grupo, que implica evidencias en las reflexiones, formas de pensar y observaciones sobre las posibles razones y explicaciones de las acciones de los ciclos de IA desarrollados.

El análisis consta de la descripción e interpretación de la realidad estudiada, sustentada con los datos registrados en el accionar y en las reflexiones del grupo. Para ello, en los textos transcritos de las grabaciones se codificaron las evidencias seleccionadas para argumentar los resultados más relevantes. Esta codificación permitió de manera sistemática organizar los datos y agruparlos de acuerdo a su procedencia: cuaderno de reflexiones, diario de campo, grupo focal, entrevista semiestructurada, reunión de grupo, cuestionario evaluación de talleres y correo de Internet.

Es importante destacar el doble rol que desempeñaron los autores: como miembros del equipo de IA, pero también como investigadores externos que buscan las evidencias de los cambios que se pudieron promover con la IA para llevar a cabo el DPD, mejorando la praxis educativa de estos docentes, principalmente producto de un proceso de reflexión y deconstrucción de la realidad.

## 5. Los Ciclos Ejecutados

En las siguientes secciones se detalla el proceso de planificación, ejecución, reflexión y evaluación para cada uno de los cuatro ciclos desarrollados. Así mismo, es necesario aclarar que no existe una cronología lineal en la secuencia planteada para cada ciclo y sus acciones ejecutadas con relación al siguiente ciclo, sino más bien, fue producto de la dinámica de los docentes en sus reflexiones y las necesidades planteadas en función de sus estudiantes y el trabajo de aula que se desarrollaba para ese momento y la problemática inicial.

### *Ciclo 1: La herramienta matemática para la comprensión de los conceptos fundamentales de la química*

Este primer ciclo es el que tuvo mayor duración y estuvo formado por tres acciones, que consistió en talleres sobre matemática. El primer y el tercer taller fueron dirigidos a los estudiantes de los cursos que administra la Cátedra, y el segundo taller fue facilitado a los miembros del equipo y extendido a otros docentes del departamento.

Ahora bien, ¿Cómo se tomó la decisión de este primer ciclo, en cuanto a la problemática a resolver y la planificación de las acciones? Entre las problemáticas planteadas sobre la base de sus experiencias de aula, los docentes argumentaron con mayor énfasis la debilidad matemática que tienen los estudiantes como una de las principales causas para la poca comprensión de los conceptos químicos, e incluso se trajo a colación ejemplos de sus propias experiencias de clase:

*“...ambas preguntas permitían evaluar el planteamiento de la fórmula de una constante de equilibrio a partir de la ecuación química correspondiente... En los resultados la gran mayoría de los estudiantes logran escribir correctamente la Kc del equilibrio expresado... pero la mayoría no logran establecer la relación matemática entre las Kc... La mayoría no logra despejar correctamente las concentraciones”. (Documento CRR-006).*

Surge la inquietud de buscar el Programa del curso de Matemática, pero a su vez se plantea que conocimientos tan básicos no se tratan en ese curso y entonces se crea la disyuntiva de qué hacer. A esto uno de los docentes plantea:

*“...nosotros como Cátedra, debemos asumir ese problema... será convocar a los estudiantes a que ellos sientan la necesidad... Ella (una estudiante) me estuvo diciendo... que se sentía un poquito frustrada, porque ella veía que les decían de las deficiencias que tenían, pero ella no veía que la institución la estuviese ayudando mucho con sus deficiencias... Entonces, yo creo que es un gran reto... buscaremos espacios en nuestros horarios”. (Documento RGR-004).*

Esto condujo al equipo a integrarse con docentes del área de Matemática, quedando en el planteamiento, la futura integración con otra disciplina angular en la comprensión de la Química, como lo

es la Física, lo que permitiría profundizar en la complejidad de la interrelación entre Química, Matemática y Física.

Este primer taller se ejecutó y en su evaluación y reflexión se concluyó que los resultados fueron buenos: (a) asistencia masiva de los estudiantes de las especialidades de Biología y de Química (30 inscritos), (b) participación activa de los docentes en las dos sesiones y (c) respuestas positivas a los aspectos evaluados por parte de los alumnos al finalizar el taller.

La planificación de la siguiente acción en este mismo ciclo, estuvo orientada hacia la necesidad planteada por los docentes de profundizar más en la parte matemática y aclarar dudas, debido a que no son especialistas en esta área, y eso dificulta abordar estos contenidos.

Tomando en cuenta la preocupación del grupo por buscar la forma de poder enseñar estos conceptos, como por ejemplo, el logaritmo. Se buscó la asesoría de un docente del Departamento de Matemática y Física, contando con la asistencia de un especialista en Didáctica de la Matemática, quien ayudó a la reflexión de la problemática. En la evaluación de los resultados de este segundo taller, es importante destacar el comentario de uno de los docentes:

*“...pienso que nos falta mucho por aprender, tenemos que ponernos a estudiar, pero estudiar no solamente la matemática... es buscar analogías estructuradas para explicar contenidos de matemáticas que se utilicen en las clases de química... y con respecto al taller, a mi me pareció muy bien, el profesor es muy didáctico”*. (Documento RGC-007).

En estas citas se evidencia que aunque el taller les pareció provechoso, consideraron que no era suficiente. Quieren seguir aprendiendo y continuar buscando soluciones al problema de cómo explicar de manera sencilla los fundamentos matemáticos que los estudiantes necesitan para comprender los diferentes temas de química. Reflexionan sobre los resultados del taller y se dan cuenta que les faltan mayores herramientas. Sugieren mayor discusión y planificación en grupo y otras sesiones de trabajo con el especialista, se nota el interés y la preocupación de los docentes.

El tercer taller se denominó: ***Matemática básica en el contexto de la química***, que se facilitó a los estudiantes que cursaban ese nuevo semestre, ahora de una manera más didáctica. Se puede afirmar que la integración con el área de matemática fue exitosa y enriquecedora para el grupo de docentes.

Como señala Becerra (2006), en la actualidad existe un creciente interés por un proceso de redefinición estructural de la integración de los conocimientos y, por ende, una mayor convergencia entre las diversas disciplinas científicas para enfrentar los problemas educativos. Así mismo señala, que se ha abierto paso a una corriente integradora de conocimientos, determinada por la interdisciplinariedad. En el campo educativo, adicional a las necesidades de integración de conocimientos, surge la búsqueda de



innovaciones a la incorporación de perspectivas interdisciplinarias, por la necesidad de compartir puntos de vista con docentes de otras áreas en relación a problemas que en la realidad tienen relaciones indisolubles.

*Ciclo 2: El uso de los modelos moleculares para la enseñanza del nivel submicroscópico de la materia*

Esta estrategia didáctica surgió, por la necesidad de buscar soluciones a la problemática relacionada con la dificultad para la comprensión de muchos conceptos químicos por la alta complejidad que se requiere; ya que deben ser entendidos más allá del nivel macroscópico de la observación, es decir, a nivel de partículas: el nivel submicroscópico de la materia. Es aquí donde realmente el estudiante adquiere la visión de los fenómenos químicos, pero esta tarea no es fácil y se deben buscar opciones que vayan más allá del discurso imaginario de los átomos y las moléculas.

En este segundo ciclo las acciones estuvieron dirigidas a la aplicación de estrategias que tomen en cuenta esta problemática en el aula. El uso de modelos moleculares fue una alternativa para la comprensión de estos conceptos, debido a las ventajas que ofrece, tales como: los modelos de partículas han sido introducidos desde los primeros años de la enseñanza de las ciencias en numerosos currículos; su poder explicativo y predictivo en cuanto al aspecto vivencial que supone la utilización de modelos de partículas para explicar fenómenos fisicoquímicos de la vida cotidiana; y por su potencialidad para favorecer el trabajo con modelos físicos, acercando la actividad del estudiante a la actividad científica (Benarroch, 2000).

Para evaluar la estrategia del uso de los modelos moleculares, se les envió un cuestionario vía email a una muestra de los estudiantes, y esta son algunas de sus respuestas:

*"...me permitió saber cómo los átomos se unen entre sí para formar enlaces, realizar estructuras y relacionar, porque el aprendizaje no se hace repetitivo, es decir, no me aprendo algún tipo de dato de memoria, sino que lo relaciono con las propiedades en la tabla periódica, como radio atómico y electronegatividad".* (Documento CIE-003).

*"Permite la comprensión del mundo microscópico y contribuye con la imaginación, es decir, le podemos dar forma a algo que en realidad nunca hemos visto, también permite visualizar el proceso de "reacomodo" que sufre la materia al ser transformada, es visualizar la forma en que se rompen y forman nuevos enlaces".* (Documento CIE-004).

Producto de la reflexión en reuniones del equipo, surgió la motivación de presentar en un evento este trabajo que se había venido realizando en aula. Así, se inicia la segunda acción del ciclo 2 con la presentación de la ponencia titulada: "Uso de modelos moleculares para la enseñanza del nivel submicroscópico de la materia en el curso Fundamentos de Química", en el marco de las VI Jornadas del

Departamento de Biología y Química del IPC de 2009. Posteriormente, se presentó en el evento “Escuela Venezolana para la Enseñanza de la Química en la Universidad de Los Andes” de fecha 2010.

*Ciclo 3: La aplicación de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la estequiometría*

Uno de los problemas detectados, que fue tema inicial de discusión en el equipo, se relacionaba con las dificultades en la comprensión de la estequiometría. En el área de la enseñanza de la química, este tema ha sido muy estudiado, debido a la dificultad que presentan los estudiantes al tratar de comprender la diversidad de términos relacionados con la estequiometría, tales como: masa atómica, masa molecular, mol, volumen molar y Constante de Avogadro. El mol, resulta ser un concepto muy difícil para los estudiantes e inclusive los docentes muestran dificultades conceptuales sobre este tópico (Furió, Azcona y Guisasola, 1999).

Es así, como esta propuesta de acción representó el tercer ciclo de la espiral, y se planificó también, bajo la modalidad de un taller, con base a la experiencia obtenida en el primer ciclo. Además, se pensó que es una forma sencilla y eficiente en cualquier momento del semestre para probar las estrategias planificadas.

El taller se denominó: *Estequiometría, una vía para contar partículas*. La concepción de este taller fue notablemente distinta a la de los tres talleres anteriormente reseñados, porque hubo una integración total de los docentes en todas las fases: planificación, organización, ejecución, evaluación y reflexión. Los docentes participaron de manera activa y equitativa estableciendo en consenso el mejor curso de acción. Se distribuyeron las responsabilidades y luego compartieron y discutieron durante la planificación acerca de cuál sería la mejor estrategia didáctica para cada tópico desarrollado durante el taller. Esto condujo a la elaboración de cinco materiales complementarios del taller (uno por cada docente). Fue un crecimiento del equipo, en cuanto a la forma de planificar en conjunto, algo que no se había experimentado antes como Cátedra.

El taller se llevó a cabo con una asistencia de cuarenta estudiantes, la cual fue exitosa. Esto demuestra la motivación de los alumnos a participar en actividades extra cátedras cuando sienten el apoyo de sus docentes para ayudarles a solventar sus necesidades de una mejor formación.

La evaluación por parte de los alumnos de los resultados del taller fue bastante positiva, destacando el trabajo de la cátedra como equipo colaborativo. Esto se puede observar en los siguientes textos del cuestionario aplicado al finalizar la actividad:

BETANCOURT, DELGADO YAÑEZ

*“La unión y apoyo que se dan unos a otros es una fortaleza que los ayudará a realizar más talleres de la calidad de éste, al igual que poseen mucha seguridad a la hora de presentar los temas y casi siempre parecen estar de acuerdo, constantemente uno los ve comunicándose”.* (Documento CTA-002).

*“Excelente, creo que superó mis expectativas más que cumplirlas; los maestros mostraron su nivel, didáctica, entusiasmo y compañerismo entre ellos. Su fortaleza más grande es cómo manejar la enseñanza de las ciencias”.* (Documento CTA-003).

El siguiente ciclo fue la Autogestión de la Cátedra, mejorando los ambientes físicos de los laboratorios. Estos cuatro ciclos y sus acciones constituyeron la espiral de IA desarrollada por el equipo de la Cátedra.

## **6.La Investigación Acción y el Desarrollo Profesional Docente**

En esta sección se explican los hallazgos encontrados en cuanto a las dimensiones del modelo de desarrollo profesional docente implementado, que surge de la interpretación de los cambios observados y evidenciados, a través del proceso de reflexión de la praxis educativa y las acciones ejecutadas por los participantes durante el tiempo que duró la investigación. El DPD es un proceso para toda la vida, que se inicia con la preparación de los profesores, y sigue con la experimentación y aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que mejoran la praxis educativa de los docentes (formación permanente). Existen muchos ejemplos específicos de modelos que ilustran opciones que han sido desarrolladas para promover el DPD, en esta discusión se interpreta la experiencia vivida sobre el DPD basado en la IA.

Un primer aporte es la distinción que se puede hacer entre reflexión en la acción y reflexión sobre la acción, lo cual permite situar este proceso analizando las prácticas de reflexión que se dieron de manera colectiva, en donde los profesores interactuaban exponiendo temáticas y problemas que detectan de su práctica pedagógica. Para Erazo-Jiménez (2009), el planteamiento de teorías al realizar prácticas reflexivas sobre la acción, abre un camino estratégico para una profesionalización en equipo, que se despliega como un proceso de construcción colectiva del conocimiento profesional.

Esto equivale, como señala Parra (2002), a decir que el docente desarrolla un conocimiento práctico, realmente educativo, que se incorpora a su ejercicio docente a modo de experiencia profesional válida y susceptible de ser objetiva, y esto es desarrollo profesional.

Es así, como esta vía de desarrollo profesional docente puede cambiar la praxis educativa de los docentes, abarcando no sólo las estrategias y técnicas didácticas que aplica el profesor, sino también los

valores del docente. Es decir, las relaciones entre el docente y los alumnos, y entre los propios alumnos: el clima afectivo. Esto se evidencia en las siguientes citas:

*“Lo que pasa es que nosotros hemos cambiado, no se es mi percepción... porque a mis estudiantes los tengo aquí en el salón, en los pasillos, ...pienso que nosotros también hemos hecho un cambio en la forma de como los estudiantes nos ven... lo digo por mi grupo de estudiantes... pero con todo esto que siento que he vivido durante la experiencia de año y medio... están los valores del trabajo en grupo, como se logran los objetivos, y si no fuera por esas cosas que han sucedido, en cuanto al cambio de cada uno en lo personal, de cómo ver los estudiantes, de cómo acercarme más, de cómo explicarle las cosas y entender miles de cosas que les pasan”.* (Documento GFC-007).

*“Porque uno está más atento y revisa más lo que hacen los estudiantes, sus necesidades que tienen y esa no es la manera como uno piensa tradicionalmente”.* (Documento GFE-008).

*“Ha sido muy satisfactorio y enriquecedor aprender a trabajar en grupo y como hacer las discusiones... yo nunca había trabajado con un grupo que trabajara tan unido, con tantas opiniones, llegar a un consenso... cuando estábamos planificando el taller, buscando la forma de darlo, porque cuando uno planifica y en la ejecución siempre hay cosas que se tienen que solucionar y solventar en ese mismo momento...eso se logró porque hay una unión”.* (Documento GFE-009).

En concordancia, con los autores Santos y Sánchez (2003), y Morales (2008), es posible afirmar que, los docentes asumen los problemas educativos, convirtiéndose en agentes facilitadores del cambio, rompen paradigmas relacionados con la forma de abordar estos problemas, generando satisfacción personal al descubrir que fueron capaces de integrarse en un equipo docente y crean expectativas por lograr la continuidad en el trabajo iniciado, que contribuya a seguir mejorando su praxis educativa.

En una aproximación por puntualizar las evidencias e indicadores estructurales del modelo de DPD basado en la IA; en el presente estudio se han definido 9 dimensiones: (a) necesidades y problemas justificados desde su realidad, (b) necesidad de trabajo en equipo colaborativo, (c) motivación creciente originada con los logros, (d) mejora de las relaciones interpersonales entre docentes y alumnos, (e) reconocimiento de sus potencialidades y debilidades, cambiando sus paradigmas de enseñanza, (f) generación de conocimientos desde y para mejorar la praxis educativa, (g) promoción de la reflexión crítica consciente y la autoevaluación, (h) proceso continuo a largo plazo e (i) promoción de la investigación educativa.

Guskey (citado en Villegas-Reimers, 2003), argumenta que hoy en día se necesitan más investigaciones en los aspectos específicos del desarrollo profesional docente, que promueven un efecto significativo en las prácticas de los profesores, medidas por un cambio en el aprendizaje estudiantil. Este autor propone examinar múltiples casos donde exista una notable mejora en el desempeño docente y estudiantil y trabajar hacia atrás, para identificar que características específicas del desarrollo profesional

han experimentado los profesores. Es decir, buscar experiencias exitosas y analizarlas en busca de los indicadores para proponer un modelo efectivo de DPD.

Más recientemente, ha comenzado a aparecer como una necesidad en cualquier programa de crecimiento profesional, el desarrollo de las capacidades del docente como investigador y como profesional reflexivo. Un modelo de DPD que se base en ideas de profesional reflexivo, requiere que los educadores reflexionen sobre las experiencias cotidianas en el aula de clases, los cambios que podrían ser implementados en el aula, y sus efectos. La IA es una metodología válida y efectiva, esto es corroborado, no sólo por los resultados de esta investigación, sino también de otras experiencias (Avila, 2005; Erazo-Jiménez, 2009 y Parra, 2002).

En ese sentido, existen experiencias exitosas de DPD basado en la IA, reportadas en diferentes investigaciones, y que tienen un impacto notable en el trabajo de los profesores, dentro y fuera del salón de clase. La evidencia indica que la relación entre los profesores y sus prácticas no es sencilla o simple; al contrario, fluyen entre el cambio en las creencias y el cambio en la práctica del aula.

## **7.-Conclusiones**

Los productos tangibles de las acciones ejecutadas en los cuatro ciclos desarrollados de la espiral de IA, son: (a) tres talleres dirigidos a los estudiantes, (b) un taller para los docentes del equipo, (c) elaboración y diseño de estrategias y materiales didácticos, (d) participación en eventos educativos y (e) mejoras del ambiente de aprendizaje por autogestión.

Evidenciamos por otra parte, un proceso de reflexión que puede definirse como una estrategia de análisis y potencial mejora de la praxis educativa, en tanto representa un puente entre la teoría y la práctica.

En esta perspectiva, la presente investigación ha llegado a operacionalizar, ampliar y generar un conjunto de distinciones e indicadores que bien pueden constituir un aporte al análisis y promoción de las prácticas de reflexión colectiva de los docentes, como vía de profesionalización y optimización de sus propias prácticas.

Esta investigación ha dado como resultado la creación de un modelo explicativo de DPD basado en los resultados de una IA, para mejorar la enseñanza y aprendizaje de la química, conformado por nueve dimensiones.

En cuanto a las técnicas de investigación relacionadas al proceso de IA, la observación participante es fundamental, porque nos permite como investigador estar en contacto con el grupo para su

conformación en un equipo de trabajo, propiciar su reflexividad, y compartir con su realidad educativa, desde lo que ocurre en las aulas, y evidenciar el cambio hacia un mayor crecimiento profesional.

La comunicación en su carácter de interacción entre los miembros de un grupo, es un factor determinante para que exista una buena disposición hacia la colaboración y participación. En este equipo se sintió y vivió un clima de confianza donde cada uno pudo compartir sus experiencias y necesidades pedagógicas, promoviendo de esta manera un liderazgo docente compartido efectivo.

Por último, el cambio en la forma de enseñar se presenta como un proceso, ese proceso ha comenzado con estos primeros ciclos de Investigación Acción.

## Referencias

- Avila, R. (2005). La producción de conocimiento en la investigación acción pedagógica (IAPE): Balance de una experimentación. *Educação e Pesquisa*, 31(3), 503-519.
- Becerra, R. (2006). *La formación del docente integrador bajo un enfoque interdisciplinario y transformador. Desde la perspectiva de los grupos profesionales en Educación Matemática*. Trabajo de Tesis Doctoral no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Benarroch, A. (2000). *Curso de doctorado en enseñanza de las ciencias y la tecnología: La construcción del conocimiento científico*, Universidad de Granada, España.
- Campanario, J., y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencia? Principales tendencias y propuestas, *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 179-192.
- Carr, W., y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Erazo-Jiménez, M. (2009). Práctica reflexiva como estrategia de desarrollo profesional: presencia y estructura en reuniones docentes. *Educación y Educadores*, 12(2), 1-24.
- Escudero, E. (2004). Investigación cualitativa e investigación cuantitativa: Un punto de vista. *Revista Enfoques Educativos*, 6(1), 11-18.
- Furió, C., Azcona, R., y Guisasaola, J. (1999). Dificultades conceptuales y epistemológicas del profesorado en la enseñanza de los conceptos de cantidad de sustancia y de mol. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 359-376.
- Hernández, A., y Maiz, F. (2011). Pertinencia de la investigación acción en la formación y práctica del docente. *CONHISREMI*, 7(1), 52-67.
- Kemmis, S. (1990). *Mejorando la educación mediante la investigación acción*. (M. Salazar, Trad). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Kemmis, S., Mctaggart, T., y Nixon, R. (2014). *The action research planner. Doing critical participatory action research*. Springer. Edition (November 2013) e-book
- Kraft, N. (2002). Teacher research as a way to engage in critical reflection: a Case study. *Reflective Practice*, 3(2), 175-189.
- Latorre, A. (2003). *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona, España: Editorial Grao.
- Macedo, B. (2001). Desarrollo de la didáctica de las ciencias experimentales: América Latina. *Revista de Investigación*, 1(50), 31-37.

- Maciel, C. (2003). La investigación acción como estrategia de aprendizaje en la formación del profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33, 91-109.
- Medina, J., y Piñero, M. (2009) La investigación acción como herramienta epistémica en la co-construcción del perfil docente para la calidad y la innovación. *Encuentro Educativo*, 16(1) ,170-179
- Morales, E. (2008). *Innovación y mejora del proceso de evaluación del aprendizaje. Una investigación-acción colaborativa en la asignatura Matemática I de los estudios de ingeniería de la UNEXPO, Vicerrectorado Puerto Ordaz, Venezuela*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Girona, España.
- Parra, C. (2002). Investigación-acción y desarrollo profesional. *Educación y Educadores*, 5(2), 113-126.
- Paz Sandín, M. (2003) Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones. Madrid: McGrawHill
- Salgado, I., y Silva-Peña, I. (2009). Desarrollo profesional docente en el contexto de una experiencia de investigación-acción. *Paradigma*, Vol. XXX(2), 63 – 74.
- Santiago, P. (1991). Investigación-acción y competencia docente. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 10, 351-357.
- Santos, M., y Sánchez, S. (2003). Reflexionar para mejorar la práctica: Una experiencia de investigación – acción educativa. *Educación y Educadores*, 6, 107-125.
- Soussan, G. (2001). La investigación didáctica de las ciencias experimentales. *Revista de Investigación*, 1(50), 15-23.
- Valles, M. (2000) *Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión metodológica y práctica profesional*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Villegas-Reimers, E. (2003). *Teacher professional development: An international review of the literature*. Paris: UNESCO – International Institute for Educational Planning.