

Estudio de casos e Investigación en Educación Matemática. Un ejemplo con Transferencia de Conocimiento y Resolución de Problemas

Ligia Irene Arrieta / ligia.arrieta@gmail.com

UNEG - Ciudad Guayana-Venezuela



Recibido: 29-06-2013 • Aceptado: 26-11-2013

Resumen

De las distintas tradiciones del paradigma cualitativo en investigación educativa, el estudio de casos es una de las más destacadas, en especial cuando se utiliza en investigaciones en Educación Matemática, donde en ocasiones una intervención didáctica permite analizar una problemática socioeducativa concreta. En esa dirección, el objetivo de este artículo es exponer la definición, características y tipos de estudio de casos, así como las orientaciones para realizarlo. Asimismo, se presentará como ejemplo una investigación propia que utiliza como método el Estudio de Casos. Se trata de una investigación acerca de la transferencia de conocimiento como función psicológica relevante en la resolución de problemas matemáticos aplicada a un curso de Matemática I de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, en un tópico particular que es el concepto de derivada, todo lo anterior enmarcado en una metodología predominantemente cualitativa. Los referentes teóricos considerados son los de Pérez Serrano (1994), Creswell (2007), Stake (2007) y Yin (2009). Los resultados orientan hacia la configuración de un modelo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en un tema específico y donde el estudio de casos es la forma más pertinente para desarrollar esta investigación desde una perspectiva cualitativa.

Palabras clave: estudio de casos, educación matemática, transferencia, resolución de problemas.

Case Study and Research in Mathematics Education. An Example Involving Knowledge Transfer and Problem Solving

Among the different approaches of the qualitative paradigm in educational research, case study stands out, particularly in research related to Mathematics Education, in which didactic participation enables the researcher to analyze a concrete socio-educational problem. With this in mind, the goal of this article is to show the definition, characteristics and types of case study, as well as the approaches to carry out this type of research. In addition, an original research will be shown as an example of the use of case study. This research is about transfer as a psychological function relevant to mathematical problem solving in an initial Mathematics class at the *Universidad Nacional Experimental de Guayana*, specifically in the topic of derivatives. The study is framed within a qualitative approach and its theoretical referents include Pérez Serrano (1994), Creswell (2007), Stake (2007), and Yin (2009). The results constitute a reference towards the configuration of a didactic model for the teaching and learning of specific mathematical subjects, in which case study stands out as the most relevant means to develop this type of research using a qualitative approach.

Key Words: case study, mathematics education, transfer, problem solving.

Abstract

Introducción

El estudio de casos es una tradición de investigación de gran relevancia para el desarrollo de las ciencias humanas y sociales que supone un proceso de indagación caracterizado entre otras cosas, por un análisis detallado, sistemático y en profundidad del caso (o casos) objeto de estudio. La finalidad es obtener un conocimiento exhaustivo de una situación en particular y su significado para las personas o instituciones involucradas en el estudio. De esta forma constituye un dominio apropiado para comprender a profundidad los fenómenos educativos.

En el área de la Educación Matemática, el estudio de casos, como tradición de investigación cualitativa, se considera un medio particularmente útil para la evaluación educativa, tal y como lo señala Pérez Serrano (1994), por ser conveniente al momento de explicar los vínculos causales de las intervenciones en la vida real, demasiado complejas para ser estudiadas por medio de estrategias experimentales, puesto que involucra dimensiones psicológicas, sociológicas, morales y profesionales. En esa dirección, la investigación cualitativa a través del estudio de casos, hace posible abordar contextos socioeducativos concretos como campos de investigación en el sentido de que permite y propicia la reflexión, el tratamiento, la sistematicidad y la mediación en problemas educativos inmediatos, actuales, de

entorno local, regional, nacional o internacional.

Es justamente la razón por la cual en este artículo se expone como ejemplo un tópico de interés en el área de la Educación Matemática como campo disciplinar en donde el estudio de casos se considera la forma más pertinente y natural para desarrollar una investigación desde la perspectiva cualitativa. El problema tiene que ver con un estudio más amplio realizado por el autor, en donde se analizaron algunas de las dificultades relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza del concepto de derivada y la transferencia de conocimiento asociada a ese concepto durante la resolución de problemas matemáticos por parte de un grupo de estudiantes de la asignatura Matemática I de la carrera de Contaduría Pública de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG). Al estar focalizada la atención en un área de interés, identificada y delimitada una problemática y en función del propósito de esa investigación, se consideró la modalidad que propone Stake (2007) como característica esencial de un estudio instrumental de casos para el ejemplo al que se hace referencia con el objeto de alcanzar una mejor comprensión acerca de la problemática indicada. A continuación se exponen algunos elementos relevantes del estudio de casos como proceso de indagación cualitativo con particular atención al ejemplo de investigación ya señalado.



Estudio de casos. Antecedentes históricos

El estudio de casos tiene larga data en sociología, medicina, leyes, ciencias políticas y sus raíces están en la sociología y en la antropología. Históricamente los estudios de casos son considerados como una respuesta al positivismo que imperaba en el siglo XIX, que era el paradigma dominante en la investigación en el área de las ciencias sociales y de la antropología que adoptaron la generación que abogaba por resultados objetivos como en las ciencias naturales. En contraste a esta posición, el estudio de casos se ocupó de investigaciones que adoptaban una metodología de análisis y observación de personas, programas y situaciones específicas pero con gran profundidad, como es el tema de las biografías de personajes o historia de instituciones (Escudero, Delfín y Gutiérrez, 2008).

En Argentina se encuentra como antecedente de principios del siglo XX, un estudio acerca de las condiciones de los trabajadores y clases obreras, de Juan Bialet-Massé, tal y como lo reseñan Neiman y Quaranta (2006), quienes presentan también los trabajos de Charles Booth en 1975, de las clases obreras de Londres, Inglaterra, así como también los trabajos de LePlay de 1989 sobre estudios de familias obreras como casos.

Serán las investigaciones de la famosa Escuela de Chicago las que institucionalizarían la utilización de estos métodos, con fundamentos teóricos del interaccionismo simbólico, que generarían gran cantidad de investigaciones consideradas como estudios de casos (Piovani, 2011).

En lo que respecta a estudio de casos en Educación Matemática se tienen reportes de investigación de España (Badillo, 2003; Aranda y Callejo, 2010), Brasil (Rocha y Menino, 2009), México (Valdemoros y Ruiz, 2006, 2008) y Colombia (Salazar, Díaz y Bautista, 2009,) entre otros. En Venezuela se tienen varios antecedentes entre los que pueden señalarse: (a) un estudio de Morales y Mora (1995) con una propuesta didáctica en la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG); (b) igualmente una investigación de Morales (1998), desarrollada

en Valencia con un grupo de estudiantes de noveno grado; (c) un trabajo de Arrieta (2000) acerca de la evaluación del aprendizaje matemático con un grupo de estudiantes de Ingeniería Industrial de la UNEG. Más recientemente, destacan los estudios de Sabrina Garbín de la Universidad Simón Bolívar, quien pertenece a una línea de investigación en el área de Pensamiento Matemático Avanzado (PMA) conjuntamente con investigadores españoles, donde el estudio de casos ha permitido analizar, evaluar y explicar importantes situaciones y temas de particular interés para la Educación Matemática (Camacho, Depool y Garbín, 2008). Por último deben mencionarse los estudios de Torrealba y Castro (2010) en Mérida, en la Universidad de los Andes.

Definiciones y características

La revisión de las tradicionales definiciones de estudio de casos revela una coincidencia en señalar que corresponde a un proceso de indagación que se caracteriza por el examen detallado, comprensivo, sistemático y en profundidad del caso objeto de estudio. Así lo plantea Rodríguez Gómez (Citado en Sandín Esteban, 2003). Además de la búsqueda de la comprensión, se pretende apreciar la complejidad de un caso, tal y como lo señala Ceballos-Herrera (2009). En esa misma dirección, Pérez Serrano (1994) señala que el estudio de casos puede definirse como una descripción intensiva, holística y un análisis de una entidad singular, un fenómeno o unidad social. Añade que son particularistas, descriptivos y heurísticos y se basan en el razonamiento inductivo al manejar múltiples fuentes de datos.

Por su parte, Yin (2009) expone su propia definición, la que denomina "definición técnica", desarrollándola en dos porciones. La primera parte comienza con el propósito de un estudio de casos: "*Un estudio de casos es una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo en profundidad y dentro de su contexto real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no están claramente definidos* (p. 18). En otras palabras, señala el autor, se podría utilizar el estudio de casos porque se desea comprender a profundidad un fenó-

meno de la vida real, pero dicha comprensión está limitada por condiciones contextuales sustanciales y significativas, de donde es imposible deslindar el propio fenómeno objeto de estudio. Es justamente lo que sucede con numerosas investigaciones que se proyectan desde el propio ambiente de enseñanza y aprendizaje en el aula (Andonegui, 2008).

Debido a que el fenómeno y el contexto no siempre son distinguibles en situaciones concretas, Yin argumenta otras características técnicas que incluyen recolección y estrategias de análisis de los datos, y que constituyen la segunda parte de su definición técnica de estudio de casos. Durante la investigación se presenta una situación en la cual técnicamente se revelan muchas más variables junto con los datos de interés particular para el investigador, en consecuencia, se origina una fuente compleja de evidencias en la cual la data necesitará converger hacia formas específicas de triangulación, para lograr orientar el análisis, a partir de proposiciones iniciales teóricas.

En esencia, la definición anterior muestra cómo la investigación con estudios de casos abarca un método que incluye todo: la lógica del diseño y los detalles técnicos de la recolección y análisis de los datos. Se fundamenta en un proceso inductivo, que primero explora y describe, luego se generan o fortalecen perspectivas teóricas, tal y como lo plantea Castro (2010), en el sentido de que se puede contribuir a la construcción y desarrollo de tales perspectivas.

Sin embargo, existe la posibilidad de considerar el estudio de casos como lo plantea Creswell (2007), como una metodología, un tipo de diseño dentro de la investigación cualitativa, o un objeto de estudio o también el producto de una investigación. Al respecto señala que como enfoque de investigación, constituye una aproximación cualitativa en la cual el investigador explora un sistema (caso) o sistemas (casos), por un tiempo prolongado, reparando en todos los detalles e incluye una colección de datos en profundidad (observaciones, entrevistas, material audiovisual, documentos y reportes) y se reporta una descripción del caso. En este último aspecto es importante exponer los planteamientos de Stake (2007) cuando señala que, como forma de investigación, el estudio de casos no se explica tanto por los métodos

de investigación utilizados como por el interés por estudiar casos específicos. Tal estudio, a juicio del autor, comprende no solamente el proceso de investigación sino también el producto reportado. En esta visión se privilegia el tema y propósito de la problemática que constituye el caso a examinar, antes que el diseño de investigación a desplegar, por lo cual Stake (ob. cit.) identifica tres modalidades en función del propósito:

- a. *El estudio intrínseco de casos*: el caso en sí mismo es el objeto de interés, su estudio y comprensión profunda y no la generación de teoría.
- b. *Estudio colectivo de casos*: el estudio se centra en la indagación de un conjunto de casos o una población.
- c. *Estudio instrumental de casos*: el caso en sí mismo se encuentra en segundo plano y sólo es un instrumento para analizar y comprender una problemática mayor. Puede ser que en consecuencia y sistemáticamente, se refine o genere una teoría.

En la investigación en Educación Matemática, la literatura consultada, sin ser exhaustiva, revela que un número considerable de investigaciones se ajusta al estudio intrínseco de casos o al estudio instrumental de casos, como algunos de los ejemplos señalados en la sección anterior. El ejemplo que se presenta en este artículo acerca de la transferencia de conocimiento y resolución de problemas, se considera un estudio instrumental de casos puesto que la problemática mayor es el estudio de la transferencia del conocimiento matemático, asunto que se abordó desde la descripción, evaluación e interpretación de actividades especiales con un grupo de estudiantes de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, investigación que se encuentra en su etapa de culminación. En la siguiente tabla se muestran los rasgos que la definen en correspondencia con las propiedades de un estudio de casos.

Tabla 1. Propiedades que definen los Estudios de Casos (Pérez Serrano, 1994:91) y su correspondencia con un caso de investigación en Educación Matemática

| Características | Estudio de Casos | Investigación propia |
|-----------------|--|---|
| Particularista | Se centran en una situación, evento o fenómeno particular. El caso en sí mismo es importante por lo que revela acerca del fenómeno y por lo que pueda representar. Esta condición lo hace idóneo para problemas prácticos, situaciones o acontecimientos que surgen de la vida diaria | Se centra en la problemática generada por la transferencia de conocimiento durante la resolución de problemas en el contexto de la enseñanza aprendizaje del concepto derivada en un grupo de estudiantes que cursan la Unidad Curricular Matemática en la UNEG |
| Descriptivo | El producto final es una descripción rica y densa del fenómeno objeto de estudio, generalmente de tipo cualitativo | La descripción es de tipo cualitativo y considera en detalle todos los acontecimientos del evento o fenómeno objeto de estudio en este caso el proceso de comprensión del concepto derivada y su posible transferencia durante la resolución de problemas asociados a la derivada |
| Heurístico | Los estudios de casos enfocan la comprensión del lector hacia el fenómeno objeto de estudio. Pueden dar lugar al descubrimiento de nuevos significados, ampliar la experiencia del autor o confirmar lo que ya sabe | En este caso, la construcción del concepto derivada, su comprensión profunda como paso previo a su posible transferencia durante la resolución de problemas |
| Inductivo | En su mayoría, se basan en el razonamiento inductivo. Las generalizaciones, los conceptos o las hipótesis surgen de una indagación y reflexión de los datos fundados en el contexto mismo. El descubrimiento de nuevas relaciones o conceptos, y no la verificación de hipótesis predeterminadas | Se trata de un razonamiento enmarcado en la relación dialéctica sujeto-objeto de conocimiento, particularmente dos relaciones: estudiante y comprensión del concepto; y la transferencia del concepto y resolución de problemas |

Tipos de estudios de casos

El estudio de casos, definido como el estudio de un determinado fenómeno ubicado en un tiempo y espacio específico, abarca distintos usos y enfoques dentro de la tradición sociológica en general y la educativa en particular, de modo que es muy amplio tratar de abarcar todas las posibles clasificaciones que además dependen si se le considera como método de investigación o como producto final, de acuerdo a los propósitos. En ese sentido y para complementar la categorización de Stake (2007), a continuación se reporta la que plantea Pérez Serrano (1994).

- *Tipos de estudios de casos: descriptivos, interpretativos y evaluativos.*

Los estudios de casos pueden clasificarse de acuerdo a la naturaleza del producto final, indepen-

dientemente del área de interés en la cual se haya desarrollado. El de tipo descriptivo presenta un informe en detalle acerca del fenómeno objeto de estudio sin fundamentación teórica previa. Son exclusivamente descriptivos, no se conducen a partir de generalizaciones pre-establecidas ni tienen por finalidad la formulación de hipótesis generales. Son de especial utilidad para aportar información esencial en determinadas áreas educativas donde por ejemplo, se reformulan y se aplican programas innovadores. Por su parte, el estudio de casos interpretativo contiene descripciones abundantes tratando de recabar tanta información como sea posible con la intención de teorizar acerca del fenómeno. El nivel de abstracción o teorización puede ir desde el establecimiento de relaciones entre variables hasta la formulación de una teoría.

Por último, el estudio de casos de tipo *evaluativo* tiene que ver no sólo con la descripción, y la expli-

cación, sino también con el juicio de valor. Esta es la etapa final y esencial de la evaluación. Particularmente en investigación educativa, este tipo de estudio de casos se le considera especialmente útil para valorar sistemas, programas, modelos y estrategias educativas funcionales y pertinentes.

Orientaciones para conducir un estudio de casos

Lo primero que el investigador debe determinar es si el estudio de casos es la forma de investigación idónea para abordar el problema y tener muy en cuenta que es especialmente útil cuando el investigador tiene perfectamente identificado y limitado el evento y pretende ofrecer una profunda comprensión del caso, o comparaciones entre casos, e incluso explicar y valorar. Lo más conveniente es reconocer qué tipo de estudio de casos es más ventajoso y conveniente.

La colección de la data es típicamente extensa con múltiples formas de recolección de información: observaciones, entrevistas, documentos y material audiovisual. Particularmente en el ejemplo que se reporta en este artículo, y por la naturaleza del objeto de estudio, se ha recogido información proveniente de observaciones, material escrito de los estudiantes, transcripciones de entrevistas, cuestionarios y notas de campo, así como de grabaciones de video (Arrieta, 2009).

A través de esa colección de la data, va emergiendo una descripción detallada en la cual el investigador va reportando aspectos tales como la historia del caso, la cronología de los acontecimientos, el día a día del desarrollo de las actividades del evento. El tipo de análisis es en un primer momento particular de acuerdo a la fuente que va generando la información. Posteriormente el análisis es del caso entero cuando se utilizan diversas fuentes para triangular información. Después de la descripción profunda y en detalle, el investigador focaliza ciertos sucesos claves, no para generalizar, sino para explicar la complejidad del caso. Una estrategia analítica podría ser identificar efectos claves y observar los temas comunes que trascienden el caso. En la fase final

de interpretación, el investigador reporta el significado del caso, bien sea el significado proveniente del aprendizaje acerca del tema, o el significado acerca de una situación inusual. Esta fase constituye la lección aprendida del caso.

Estudio de casos. Un ejemplo con transferencia de conocimiento y resolución de problemas

Para el tema planteado en este artículo el cual forma parte de una investigación más amplia, se considera el estudio de caso no sólo como metodología sino también como una estrategia de investigación que permite seleccionar el objeto-sujeto de estudio y enmarcarlo en el escenario real o contexto global donde ocurre.

En virtud de esta definición, la situación de interés es el aula de clases de un curso de Matemática I de la carrera de Contaduría Pública de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG), con el propósito fundamental de estudiar a profundidad el caso particular de la transferencia de conocimientos durante la resolución por parte de los estudiantes, de problemas matemáticos referidos al tema de derivada de una función (Arrieta, 2011; 2012). La intención es conocer cómo funcionan todas las partes que componen este caso (estudiantes, docente, contenido, contexto) y las relaciones entre ellas para formar un todo. Por sus características, se ajusta según la tipología de Pérez Serrano (1994) y de Yin (2009) a un estudio de casos interpretativo-evaluativo. En función del propósito principal planteado, representa un estudio instrumental de casos (Stake, 2007).

Por otra parte, y siendo que el estudio de esta realidad está enmarcado en una metodología de investigación predominantemente cualitativa como forma de intervención, ya lo señala Martínez (2006), se trata de conocer la naturaleza profunda de esa realidad, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y de sus manifestaciones. En esa dirección, y partiendo de que el investigador desea alcanzar unos objetivos que están orientados hacia la solución de algún problema, los dos centros fundamentales de actividad consisten, según Martí-

nez en: (a) recolectar toda la información necesaria y suficiente para alcanzar esos objetivos y, (b) estructurar esa información en un conjunto integrado, coherente y lógico. El producto de esta investigación por ejemplo, es un reporte científico cuya esencia es la descripción, explicación y comprensión de un fenómeno educativo, una situación única que se ha estudiado de la manera más intensa y detallada posible para tratar de aproximarse a la solución de la problemática referida a la transferencia de conocimiento matemático.

Proceso de Investigación. Etapas de trabajo

Aunque no se trata de estructurar pasos perfectamente delimitados, pueden visualizarse las siguientes fases:

1. *La selección y definición del caso:* se trata de definir bien el caso, delimitarlo en su ámbito, en el cual él es relevante, además de los sujetos que pueden ser fuente de información. Aquí se incluye el problema y los objetivos de investigación. Se trata de un grupo de estudiantes seleccionados de una de las secciones de clases de la asignatura Matemática de la carrera de Contaduría Pública de la UNEG, Puerto Ordaz. Se pretende estudiar la problemática relacionada a la transferencia de conocimientos en el tema de derivada durante la resolución de problemas. La propia investigadora es instrumento de investigación, así como otros informantes clave, como lo son el docente regular de la asignatura y su asistente o preparador.
2. *Elaboración de las preguntas de investigación:* después de identificar el problema, es conveniente tener contactos iniciales con el caso a través de una pregunta global que puede ser posteriormente separada en más preguntas para orientar la recogida de datos.
3. *Localización de las fuentes de datos:* los datos se obtienen mirando, observando, examinando, de modo que es necesario seleccionar las estrategias necesarias para obtener los da-

tos: observación, entrevistas, estudio de documentos, observación y análisis de material audiovisual, entre otros. Se debe atender todo el protocolo de los procedimientos y reglas generales para usar cada estrategia (Yin, 2009).

4. *Análisis e interpretación:* se trata de un análisis que conlleva a la manipulación, categorización, tabulación, de toda la información recabada para confrontarla con las proposiciones iniciales de la investigación, desde luego siempre a la luz de los referentes teóricos que sustentan la investigación (Arrieta, 2010; 2012). Propio de una investigación de naturaleza fundamentalmente cualitativa y hermenéutica, se trata de fortalecer la teoría desde los datos pero a través de una relación dialéctica donde el análisis es de tipo inductivo-deductivo. De esta forma se generan las conclusiones generales del estudio, sus implicaciones y la posibilidad de orientar algunos juicios de valor que constituyan la base para presentar propuestas didácticas favorecedoras del caso estudiado. Justamente, como señala Stake (2007), la característica más distintiva de los estudios de casos es precisamente el énfasis en la interpretación, y aclara, no se trata de las interpretaciones del investigador, sino las de las personas clave en el estudio, en este caso del grupo de estudiantes, su preparador y los observadores externos.
5. *Elaboración del informe:* se debe reportar (en este caso en forma escrita) de manera rigurosa, cronológica, con descripciones minuciosas, los eventos y situaciones relevantes, explicando en detalle los medios a través de los cuales se ha recabado la información, las descripciones densas, las explicaciones e interpretaciones, las conclusiones generales del estudio y las propuestas si fuera el caso.

Técnicas e instrumentos

Entre los instrumentos de recolección de información apropiados para una investigación de esta naturaleza están los protocolos de entrevistas y

cuestionarios, así como también instrumentos para la transcripción de grabaciones de audio y video.

En cuanto a la observación directa como técnica de investigación, es una destreza de la vida cotidiana, igual que el hablar y el escuchar, que se sistematiza metodológicamente y se aplica en la investigación (Flick, 2004). En este caso se trata de una observación participante (el participante como observador) y también observación completa porque también se observan cintas de video. Para este caso particular, ya se realizaron dos acercamientos previos (observaciones y filmaciones de clases), al campo de interés, por varias razones. La primera, para manejar con cierta destreza los aspectos claves de la observación, encontrar un camino para entrar en el campo de interés de modo que influya lo menos posible en el flujo de los acontecimientos. Es un proceso de hacer cada vez más concreta y concentrada la observación (Arrieta, 2009).

Por otra parte, ya se cuenta con información sistematizada acerca del tema de enseñanza y aprendizaje de la derivada en un curso de Matemática I de la UNEG, además de la información que posee la propia investigadora como producto de su experiencia docente de varios años de servicio. Con estas referencias, una vez que se determina la unidad de análisis definitiva y particular del estudio, se cuenta con otras observaciones como patrón de comparación cronológica. Es un enfoque progresivo como rasgo característico de los diseños de estudios cualitativos.

La observación de segunda mano (Flick, 2004), es decir de videos, también se usará como documentación complementaria y como forma de recoger información en el contexto cotidiano de clases.

En cuanto a las entrevistas, éstas se realizan a informantes claves; algunos estudiantes, el docente y el preparador, en donde es apropiada una entrevista semiestructurada centrada en el problema, con una guía que oriente hacia el objeto de investigación, en este caso, la comprensión del concepto *derivada* como paso previo fundamental para su posterior transferencia durante la resolución de problemas. Se toma previsión además, según el curso de los acontecimientos, limitar el caso al estudio a un número menor de informantes puesto que es totalmente vo-

luntario aceptar ser entrevistado. En resumen, una entrevista de esta naturaleza comprende un breve cuestionario anterior, la guía de entrevista, la grabación en cinta magnetofónica y el comentario.

A manera de conclusiones

La decisión de optar por un estudio de casos cualitativo tiene que ver con posturas epistemológicas y ontológicas del investigador en cuanto al problema que se va a investigar. En la investigación propia que se reporta como ejemplo en este artículo, se enfocan claramente las cinco características fundamentales que definen un estudio de casos (Merriam, 1988): es un acontecimiento particular, estudiar una problemática asociada a la transferencia de conocimiento matemático a partir de la experiencia con un grupo de estudiantes de la Universidad Nacional Experimental de Guayana. Es descriptivo en cuanto a que el producto final es una descripción profunda y detallada del objeto de estudio, a partir de diversas fuentes. Es heurístico, proporciona y favorece la comprensión acerca del fenómeno estudiado y es además, inductivo. Las generalidades, las valoraciones y las explicaciones surgen de los datos.

En una investigación como la planteada, se asume que el interés está dirigido a comprender los significados que los individuos construyen en interacción con su mundo social. El producto del estudio es abundante en la descripción y el investigador es el principal instrumento en la obtención y análisis de datos. Se encuentra en todo momento en el escenario de los acontecimientos, en contacto directo con la fuente de datos, observando, registrando todo tipo de información a través de distintas vías. En este caso, la fuente de datos son los estudiantes, más la unidad de análisis es el propio proceso de transferencia de conocimientos de un concepto matemático durante la resolución de problemas asociados a ese concepto.

Los aspectos éticos, políticos y filosóficos quedan claramente establecidos desde el principio de la investigación entre todos los participantes (Vera, 2011). Metodológicamente lo anterior se traduce en la posibilidad de legitimar el conocimiento desarrollado por la vía del consenso y el diálogo, mediante

una cooperación estrecha entre el investigador y el resto de los actores involucrados. En consecuencia, resulta indispensable indagar las bases epistemológicas de forma tal que se encuentre el significado o la razón de ser de todos los procedimientos. Se trata de lograr una postura bien documentada de la ruta o realidad epistémica del estudio que se plantea desarrollar. Tener puntos de referencia epistémicos le otorga sentido a todo el proceso de investigación.

En este punto, vale acotar que el rigor de un proceso de investigación cualitativa tiene, como uno de sus puntos de partida, un acercamiento previo a la

realidad que se desea estudiar, el cual se realiza a través de dos mecanismos básicos: la revisión de toda la documentación existente y disponible acerca de dicha realidad, y una observación preliminar de la realidad en cuestión. Esta fase de documentación inicial es de gran trascendencia, ya que le permite al investigador cualitativo adentrarse y familiarizarse con el objeto de conocimiento que pretende estudiar, facilitándole, además, el desarrollo de ciertas competencias sociales y culturales básicas que lo capacitan para interactuar de manera eficaz y conveniente con las personas y situaciones objeto de investigación.

Referencias

- Andonegui, M. (2008). *El papel de la Matemática en la investigación en Educación Matemática*. Conferencia Inaugural en el Simposio de Didáctica de la Ciencia. Diciembre. LUZ. FHE. Maracaibo.
- Aranda, C. y Callejo, L. (2010). Construcción del concepto de dependencia lineal en un contexto de geometría dinámica: un estudio de casos. *RELIME*. 13 (2). 129-158.
- Arrieta, L. (2000). Los portafolios y los mapas conceptuales como formas escritas de evaluación del aprendizaje matemático. Tesis de postgrado no publicada. Universidad Nacional Experimental de Guayana. Venezuela.
- Arrieta, L. (2009). [Transcripciones de las observaciones y filmaciones realizadas en un curso de Matemática I de la UNEG, en el estudio de la transferencia y la resolución de problemas para el aprendizaje matemático]. Datos no publicados.
- Arrieta, L. (2010). Perspectiva cognitivista. Fundamento para la investigación en Educación Matemática. *Kaleidoscopio*. Vol. 07. Núm. 13. 30-39.
- Arrieta, L. (2011). La descomposición genética del concepto de derivada en un curso de matemática de la UNEG. Memorias de III Jornadas de la LIEM-UNEG. Puerto Ordaz, Venezuela.
- Arrieta, L. (2012). La Comprensión y la Resolución de Problemas. Nociones vinculadas al conocimiento matemático. Ponencia presentada en las VI Jornadas de Investigación Institucional UNEG. Puerto Ordaz.
- Badillo, E. (2003). *La derivada como objeto matemático y como objeto de enseñanza y aprendizaje en profesores de matemática de Colombia*. Tesis doctoral no publicada. Universitat Autònoma de Barcelona, España.
- Camacho, M., Depool, R. y Garbín, S. (2008). Integral definida en diversos contextos. *Educación Matemática*. 20 (3). 33-57.
- Castro, E. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas. *Revista Nacional de Administración*. 1 (2). 31-54.
- Ceballos-Herrera, F. (2009). El informe de investigación con estudio de casos. *MAGIS, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 2, 413-423.
- Creswell, J. (2007). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Approaches*. (2a Ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Escudero, J., Delfín, L. y Gutiérrez L. (2008). El estudio de caso como estrategia de investigación en las ciencias sociales. *Ciencia Administrativa*. Vol.1. 6-10.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata.
- Martínez, M. (2006). La Investigación Cualitativa. (Síntesis Conceptual). *Revista de Investigación en Psicología*. Vol. 9, N° 1. 123-146.
- Merriam, Sh. (1988). *Case Study Research in Education. A qualitative Approach*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Morales, J. V. y Mora, A. (1995). Estrategia didáctica basada en la solución de problemas. Una experiencia didáctica en Matemáticas superiores. *Acción Pedagógica*. N° 4. 131-141.
- Morales, E. (1998). Efecto de una didáctica centrada en la Resolución de Problemas empleando la técnica heurística V de Gowin y Mapas Conceptuales en el Razonamiento Matemático. *RELIME*. 1 (002). 77-91.
- Neiman, G. y Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. En Vasilachis de Gialdino, I. (Coord.). *Estrategias de investigación cualitativa*. 213- 237. Barcelona, España: Gedisa.

-
- Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Piovani, J. (2011). La Escuela de Chicago y los Enfoques Cualitativos: términos y conceptos metodológicos. *Papers*. 96/1. 245-258. Disponible en <http://ojs.uab.cat/index.php/papers/article/viewArticle/153> [Consulta: 2011, junio 16]
- Rocha, M. y Menino, H. (2009). Desarrollo del sentido de número en multiplicación. Un estudio de caso con niños de 7 y 8 años. *Relime*. 12 (1). 103-134.
- Salazar, C., Díaz, H. y Bautista, M. Descripción de niveles de comprensión del concepto derivada. *TEA*. Nº 26. 62-82.
- Sandín Esteban, M. P. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*. España: McGraw-Hill.
- Stake, R. (2007). *Investigación con estudio de casos* (4ª Ed.). Madrid: Morata.
- Torrealba, G. y Castro, F. (2010). La relación bilateral estudiante-tecnología. Un estudio de caso cualitativo. *EDUCERE*. Vol. 14, nº 49, pp. 371-380.
- Valdemoros, M. y Ruiz, E. (2006). Vínculo entre el pensamiento proporcional cualitativo y cuantitativo. El caso de Paulina. *RELIME*. 9 (2). 299-324.
- Valdemoros, M. y Ruíz, E. (2008). El caso de Lucina para el estudio de las fracciones en la escuela de adultos. *RELIME*. 11(1). 127-157.
- Vera, G. (2011). *Diseño de investigación Cualitativa. Un enfoque interactivo*. Seminario. [Grabación en CD]. La Universidad del Zulia. Maracaibo.
- Yin, R. (2009). *Case Study Research: Design and Methods* (4a Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

