



CiberEduca.com

Psicólogos y pedagogos al servicio de la educación

www.cibereduca.com



V Congreso Internacional Virtual de Educación
7-27 de Febrero de 2005

EL ESTUDIO DE CASOS Y EL DIAGNÓSTICO DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Armando Fonte Aguila

EL ESTUDIO DE CASOS Y EL DIAGNOSTICO DEL PENSAMIENTO LOGICO EN RESOLUCION DE PROBLEMAS.

RESUMEN.

En este artículo se hace referencia al trabajo realizado con dos grupos de primer año de la carrera de Contabilidad y Finanzas de la Universidad Agraria de La Habana, en el cual se aplica la metodología de los estudios de caso para diagnosticar la calidad del pensamiento lógico de los estudiantes al resolver problemas, a partir de aislar y describir las estrategias que utilizan, clasificarlas en reflexivas o irreflexivas y determinar las creencias que las predeterminan. Con este estudio se prueba que el método es idóneo para este fin y se recomienda establecer su utilización como parte del proceso denominado "Entrega Pedagógica", mediante el cual, en Cuba, se hace la caracterización individual y colectiva de los estudiantes con el fin de establecer estrategias para la formación integral de la personalidad del individuo.

I. INTRODUCCION:

A partir de la década de los años 60 la educación cubana ha venido perfeccionándose sistemáticamente y hoy muestra avances significativos respecto al nivel alcanzado por otros países, incluso respecto a los más desarrollados, lo cual no constituye una muestra de que el sistema imperante sea inmejorable.

Entre las insatisfacciones actuales de la enseñanza general se plantea que: *"El nivel de logros alcanzado en Matemática y Español resulta bajo, en particular en Matemática en la que incluso el nivel reproductivo es deficiente"*. (Colectivo de autores, 2001).

Ha sido una máxima de la escuela contemporánea que para aspirar a educar al hombre hay que conocerlo en todos los aspectos; por lo que, para eliminar las dificultades o insatisfacciones existentes en el sistema educativo se hace necesario desarrollar acciones de fundamentación teórica científicamente avaladas para diagnosticar el estado de los estudiantes en los contenidos que han sido tratados con anterioridad, de manera que los nuevos contenidos y el desarrollo de nuevas habilidades puedan ser estructurados a partir de los antecedentes que en realidad tiene cada alumno. Esto, de manera diferenciada. Violar esta exigencia del proceso de Enseñanza Aprendizaje es una de las causas que inciden negativamente en su calidad.

El diagnóstico del grado de desarrollo alcanzado por los alumnos debe ser integral, para lo cual debe abarcar aspectos tales como: el nivel alcanzado en la adquisición de los conocimientos (elementos del conocimiento adquiridos), su desarrollo en cuanto a normas de conducta y a la formación de cualidades y valores. Además debe resaltar los logros en cuanto a habilidades intelectuales tales como la observación, la comparación, la modelación, etc. Por último, es indispensable para un buen diagnóstico que los docentes conozcan el nivel logrado en las operaciones de pensamiento (análisis, síntesis, abstracción, generalización).

Con el objetivo de realizar sistemáticamente el diagnóstico integral de los alumnos, en los últimos años en Cuba se ha establecido, entre los distintos cursos y niveles de enseñanza, la realización del proceso denominado Entrega Pedagógica, en el marco del cual se lleva a cabo la entrega, por parte de los docentes responsables de la promoción de un curso escolar a los docentes de la siguiente etapa, de una caracterización detallada de los logros y deficiencias individuales de cada alumno, así como la caracterización del grupo. Esta caracterización incluye todos los indicadores del desarrollo de la personalidad de los educandos. Dicha actividad

pedagógica asegura que el docente que atenderá a los estudiantes en la nueva etapa escolar (en ocasiones el mismo profesor que los atendió en la etapa anterior) pueda contar con un resumen detallado de las características individuales de cada uno de los alumnos, los logros individuales y colectivos que estos han alcanzado, las deficiencias que todavía presentan, que no fue posible eliminar durante el desarrollo del Proceso Docente-Educativo en la etapa anterior, así como las causas por las cuales estas deficiencias persisten. Para que el proceso de La Entrega Pedagógica cumpla cabalmente con su cometido debe incluir en dicha caracterización una valoración objetiva acerca de la calidad del medio social en el cual se desarrolla su vida fuera de la escuela.

La Entrega Pedagógica se ha convertido en un instrumento eficaz para la evaluación del desarrollo de la personalidad de los educandos, de aquí que, docentes e investigadores se esfuercen por perfeccionarlo. Este trabajo se propone resaltar la importancia de reflejar en la Entrega Pedagógica el nivel alcanzado por el pensamiento lógico de los alumnos, si es de carácter reflexivo o irreflexivo. Para evaluar este aspecto los docentes no cuentan con el basamento teórico y el instrumento adecuados. Este trabajo se propone facilitarlos. Constituye **OBJETIVO** de este trabajo proporcionar a los docentes algunos elementos de carácter teórico-prácticos para diagnosticar mediante la técnica de los estudios de caso la calidad del pensamiento lógico de sus alumnos al resolver problemas.

Las bases teóricas para el desarrollo de este trabajo se encuentran en los trabajos de psicólogos y pedagogos. A continuación se ilustra lo que estos especialistas aportan al tema.

Los psicólogos, al estudiar el desarrollo de los mecanismos de la conciencia, recurren al análisis de las variaciones de las características de la actividad mental. Petrovsky (1970) plantea que: "*El progreso de la actividad mental está vinculado a la posibilidad de resolver de forma independiente, creadora, los problemas*".

Por su parte, Labarrere (1984), psicólogo y pedagogo, expresa que: "... *el pensamiento es una actividad que tiene lugar fundamentalmente cuando el hombre resuelve problemas*". En otras palabras, "*pensar es resolver problemas*".

Esta última afirmación es la síntesis de la idea arraigada entre los pedagogos que permite enfocar el problema del pensamiento reflexivo de los educandos mediante la investigación del proceder al resolver problemas matemáticos.

Se propone en este trabajo una metodología para diagnosticar el nivel reflexivo del pensamiento de los alumnos a partir de las estrategias que utilizan en la solución de problemas matemáticos.

La **NOVEDAD** de este trabajo está precisamente en aportar una vía teórico-práctica para que los docentes diagnostiquen la capacidad de razonamiento reflexivo de sus alumnos que enriquezca el diagnóstico integral que se lleva a cabo en la Entrega Pedagógica.

ANTECEDENTES.

Estudios precedentes han demostrado la posibilidad de aislar las estrategias que utilizan los alumnos para resolver problemas, las cuales pueden tener carácter reflexivo o no y son indicadores del nivel logrado en las operaciones de pensamiento lógico del que resuelve.

Los estudios anteriormente referidos han sido realizados en Cuba y otros países con vista a aislar estrategias y creencias de resolución de problemas de alumnos de los niveles de educación primaria, media y media superior. Entre sus autores se encuentran los prestigiosos investigadores cubanos Campistrous y Rizo (2003), tutores de otros trabajos sobre el tema. Una de estas investigaciones, "*Estrategias y creencias de los alumnos de Secundaria Básica en la solución de problemas. Un estudio de casos*" (Fonte, 2003), constituye uno de los materiales sobre los cuales se basa este artículo. Esta experiencia ha sido reeditada por su autor dos años después en la

Universidad Agraria de La Habana (UNAH) con alumnos del primer año de la carrera Contabilidad y Finanzas, esta vez con el objetivo de diagnosticar el carácter reflexivo o no reflexivo de estos al resolver problemas, lo cual permitirá, desde el punto de vista práctico del aula, emprender acciones para eliminar las formas de trabajo más irreflexivas y fomentar estrategias heurísticas de solución.

En las investigaciones realizadas hasta el momento, los autores lograron, mediante la técnica del estudio de casos, aislar alrededor de una docena de estrategias que utilizan los alumnos para resolver problemas, la mayoría de ellas de carácter irreflexivo, pues en el proceso de solución prácticamente automatizado y sin que medie una etapa de análisis previo, los alumnos por lo general se basan en aspectos de carácter externo que son ajenos a la situación reflejada en el texto. Estas estrategias pueden ser espontáneas o inducidas colateralmente por el propio proceso de enseñanza aprendizaje cuando se limita la actividad del aula a resolver problemas de tipo rutinario, que pueden ser resueltos encontrando las vías directamente en el propio contenido abordado en la escuela utilizando procedimientos no heurísticos, por lo general algorítmicos.

Las estrategias aisladas por los investigadores Campistrous y Rizo en 1995 son las siguientes:

Primero y segundo grados de la Enseñanza Primaria.

- ◆ Conteo directo en un modelo dado o previa modelación.
- ◆ Opera con los datos de manera irreflexiva.
- ◆ Escribe números sin análisis previo.
- ◆ Selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto.

Cuarto y sexto grados de la Enseñanza Primaria y en Secundaria Básica en Cuba.

- ◆ Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar.
- ◆ Procedimiento rutinario asociado a indicador textual.
- ◆ Tanteo.
- ◆ Opera con los números dados en el texto.
- ◆ Usar números cómodos o razonables.
- ◆ Identificar los significados de las operaciones en el texto.

Por su parte Fonte (2003) aísla y describe las doce estrategias que se proponen a continuación, las cuales aparecen ordenadas en grado creciente del nivel reflexivo mostrado por los alumnos en el proceso de solución. Las cinco primeras de carácter más irreflexivas y las cuatro últimas de carácter más reflexivo.

Estrategias aisladas en el estudio Fonte (2003):

1. Opera con los datos de manera irreflexiva: Los alumnos proceden respondiendo a la “tendencia ejecutora” descrita en la Literatura como un procedimiento irreflexivo que conduce a ejecutar sin análisis previo operaciones con los datos numéricos que aparecen en el texto.
2. Adivina la respuesta: Consiste en emitir una respuesta, por lo general absurda, a la pregunta o exigencia explicitada en el texto sin justificación y sin que para ello haya mediado un verdadero análisis de las condiciones del problema.
3. Mira los números y te dirán qué operaciones debes utilizar: Consiste en asumir criterios acerca de la existencia de ciertas relaciones de carácter externo entre las operaciones aritméticas y los “tipos” de números con que operan (grandes, chiquitos, muchos, pocos). Se activa cuando se identifican las “características” de los datos numéricos del texto y es seleccionada la operación que corresponde según el criterio asumido.
4. Trata con todas las operaciones y selecciona la respuesta más razonable: Consiste en asumir previamente un “estimado” basado en consideraciones de carácter externo ajenas a las

verdaderas condiciones del problema. Posteriormente se opera con los datos numéricos y todas las operaciones aritméticas y se selecciona la respuesta “más razonable”, o sea, la que más se acerca al “estimado” previo.

5. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar: Se caracteriza por asociar el significado de las operaciones a determinadas palabras “claves” que han sido utilizadas muchas veces en el propio proceso docente al trabajar con problemas aritméticos.
6. Procedimiento rutinario estudiado anteriormente: Se asocia a las dos creencias siguientes: los problemas se resuelven aplicando lo último estudiado en clase y existen distintos tipos de problemas y para cada tipo un procedimiento de solución; para resolver problemas solo hay que identificar de qué tipo es y aplicar el procedimiento correspondiente. Consiste en seleccionar uno de estos procedimientos rutinarios y aplicarlo a la solución a partir de posicionarse en una de estas creencias.
7. Procedimiento rutinario asociado a indicador textual: Consiste en reconocer ciertos indicadores en el texto que permiten asociarlos a la "clase de problemas" en la que se usa un determinado procedimiento. La estrategia se activa cuando el alumno reconoce el “indicador” que les recuerda un tipo de procedimiento rutinario aritmético o algebraico. Por ejemplo el indicador % indica que debe desarrollarse el procedimiento correspondiente a un caso de tanto por ciento.
8. Procedimiento rutinario con modelo algebraico: Responde a la creencia de que resolver problemas por la vía algebraica es característico de alumnos aventajados, lo cual va en detrimento del uso de vías aritméticas. Consiste en escribir ecuaciones a partir de variables cuyos significados arbitrarios no responden a las magnitudes descritas en el texto y no son declaradas como parte del proceso de solución.
9. Tanteo: Consiste en buscar la solución al problema probando reiteradamente con distintos valores hasta encontrar la solución. Se basa en búsquedas mediante procesos de tipo “ensayo-error”.
10. Usar Números Cómodos o Razonables. Consiste en identificar, mediante adivinación o por estimados basados en aspectos no relevantes de la situación descrita, una combinación entre las magnitudes explicitadas en el texto y luego probar que cumple las condiciones del problema. Se diferencia de la estrategia “tanteo” en que no se basa en procesos de “ensayo-error”.
11. Conteo directo sobre un modelo dado o previa modelación. Consiste en seleccionar de la realidad o describir (por lo general gráficamente) objetos o fenómenos que permiten modelar la situación dada despejándola de los elementos del texto que se consideren innecesarios, a la vez que se resaltan los que, a su juicio, resultan relevantes para el proceso de solución. Cuando los modelos han sido tomados de la realidad puede ocurrir que se confundan sus propiedades o leyes internas con los elementos propios del problema convirtiéndose en disociadores del proceso de solución.
12. Identificar el significado de las operaciones en el texto. Consiste en analizar la situación reflejada en el problema e identificar los significados de las operaciones que están presentes y realizar precisamente esas operaciones cuyos significados corresponden a la situación descrita. Constituye la estrategia más reflexiva de las aisladas en el estudio.

Han sido aisladas también algunas creencias que los alumnos adquieren en la propia actividad docente acerca de las Matemáticas y del proceso de solución de problemas, las cuales frenan el desarrollo de procedimientos exitosos de solución y determinan el uso de estrategias irreflexivas. Fonte (2003) aísla y describe las siguientes:

- ◆ Los problemas se clasifican según los procedimientos que involucran en la solución. Para cada tipo de problemas hay un procedimiento de solución. Resolver problemas consiste en identificar el tipo de problema y desarrollar el procedimiento que corresponde. Los alumnos que tienen esta creencia tratan de utilizar en cualquier situación nueva uno de los procedimientos aprendidos para resolver problemas rutinarios.
- ◆ Un problema siempre conduce a resolver operaciones de cálculo. Si una situación no tiene datos numéricos no es un problema.
- ◆ Los problemas escolares no tienen por qué requerir un grado alto de esfuerzo mental. Esos problemas que requieren agilidad mental solo deben ser propuestos en eventos para alumnos aventajados.
- ◆ Resolver problemas por el método algebraico denota cierto nivel superior del que lo resuelve, pues utilizar los métodos aritméticos corresponde solo a los alumnos de la enseñanza primaria. Utilizar ecuaciones denota madurez en la actividad. Declarar variables es un paso muy importante en la solución de problemas.
- ◆ Para resolver problemas se aplica lo último que se ha dado en clase.

Además, en las investigaciones precedentes se ha establecido la relación existente entre estrategias y creencias. Esto es, las creencias predeterminan las estrategias. De lo que crea un alumno acerca de la Matemática y su concepto de problema, así procederá durante el proceso de solución.

La importancia de estas investigaciones para el presente trabajo es que para aislar las estrategias y creencias los autores antes mencionados utilizaron la metodología de los Estudios de Caso. En particular, Fonte (2003) utiliza el procedimiento propuesto por los autores Campistrous y Rizo (1999), el cual consta de las siguientes acciones:

1. Aplicación de tests escritos (selección de problemas).
2. Análisis de sus resultados y primeras hipótesis acerca de las posibles estrategias utilizadas en las soluciones.
3. Entrevistas para confirmar o rechazar las hipótesis antes planteadas.
4. Análisis exhaustivo para arribar a conclusiones definitivas en cada caso.

Es importante destacar que se ha establecido la relación entre estrategias de solución de problemas y creencias.

Esta misma metodología permite la realización del diagnóstico de la capacidad de razonamiento reflexivo de los alumnos participantes en las investigaciones antes mencionadas y brinda una herramienta insustituible para los docentes que se proponen tener una caracterización de sus alumnos que les permita tomar decisiones tendientes a brindar la atención diferenciada necesaria.

II. DESARROLLO.

1. Bases psicológicas.

Se exponen aquí algunos elementos teóricos de la Psicología Pedagógica sobre los cuales se ha podido estructurar en este trabajo la metodología para desarrollar el estudio diagnóstico acerca de la calidad del pensamiento reflexivo de los estudiantes.

La determinación histórico-social del pensamiento como característica específica del hombre se hace explícita en el siguiente planteamiento: *"No ofrece dudas de ningún género que el desarrollo intelectual del individuo se verifica en el proceso de asimilación de conocimientos"*

adquiridos por la humanidad en el decurso de su evolución histórico-social. Dichos conocimientos condicionan el desenvolvimiento mental del individuo....." (Rubinstein, 1958)

Además, acerca del aprendizaje, esta concepción explica su origen a partir de la actividad: *"a consecuencia y con la condición del cumplimiento por ellos de un determinado sistema de acciones"* (Petrovsky, sin fecha). Petrovsky agrega que, *".....constituyen estas "acciones" actos conscientes encausados a la obtención del conocimiento. En la actividad el hombre asimila las operaciones del pensamiento: aprende a pensar.*

De acuerdo con estas premisas, se aborda el concepto de aprendizaje de la manera siguiente:

Concepto de aprendizaje: *"El aprendizaje consiste en la asimilación por el hombre de determinados conocimientos y determinadas acciones y actuaciones condicionados por ellos, en determinadas situaciones"*. (Petrovsky, sin fecha).

Estas teorías enuncian que los conocimientos intervienen como conceptos y vínculos de conceptos consolidados mediante el lenguaje. Tales vínculos se realizan a través de la práctica, con la ayuda de la propia actividad, no solo sobre las cosas, sino también sobre el contenido mismo de su propia mente: los conceptos adquiridos anteriormente. El proceso de vincular unos conceptos con otros en el plano ideal se realiza mediante el *pensamiento*, el cual, *siempre está dirigido a la resolución de una tarea determinada*. (Petrovsky, sin fecha).

S. Rubinstein (1958) plantea que: *"En esencia, el pensamiento es un proceso de cognición que lleva a resolver los problemas que surgen ante el hombre y a alcanzar los objetivos que éste se propone"*.

Estos autores sostienen que el logro de un fin se alcanza llevando a efecto las soluciones ideales, que posibilitan la actividad del pensamiento al entrelazar los conceptos unos con otros, en las acciones prácticas con los objetos concretos. A este proceso de aplicar los conocimientos a la actividad que se realiza, utilizarlos para la solución de problemas concretos se le llama *dominar habilidades*. Un pensamiento es desarrollado si presupone el aprendizaje y uso de habilidades.

Por otra parte, S. Rubinstein (1958) destaca que, *"..... en el proceso del pensar, para que en general pueda llevarse a cabo, de uno u otro modo, es necesario que existan motivos que inciten al hombre a pensar"*.

Las consideraciones anteriores permiten hacer el siguiente resumen sobre los elementos psicológicos presentes en el proceso del pensar. Estas son:

- ◆ Los conocimientos adquiridos con anterioridad condicionan el desenvolvimiento mental del individuo.
- ◆ Los conocimientos se adquieren en la actividad, o sea, en el cumplimiento de un determinado sistema de acciones con el objeto de estudio.
- ◆ Se aprende vinculando los conceptos anteriormente asimilados con los nuevos. A este proceso se le denomina *pensamiento*.
- ◆ Mediante el pensamiento el hombre resuelve los problemas aplicando sus conocimientos.
- ◆ Un pensamiento es desarrollado si presupone el aprendizaje y uso de habilidades.
- ◆ Para pensar es necesario estar motivado.

Las relaciones estrechas existentes entre la Psicología y la Pedagogía permiten hacer inferencias pedagógicas de los elementos psicológicos acerca del pensamiento, destacados arriba, que son significativos para el tema de este trabajo.

2. Implicaciones pedagógicas.

Las concepciones psicológicas señaladas arriba presuponen pedagógicamente que en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, se potencia la adquisición de conocimientos y habilidades cuando la influencia del maestro provoca la actividad motivada del alumno con el objeto de aprendizaje, de manera que los nuevos conocimientos asuman un carácter significativo respecto a los conocimientos que el alumno ya tiene. Esto es, que los nuevos conceptos puedan ser relacionados con los conceptos aprendidos anteriormente.

Por otra parte, para que un alumno resuelva hábilmente un problema debe haber asimilado el sistema de conceptos que tendrá que utilizar en su solución. Por lo demás, el mismo proceso depende de la calidad de las ligazones de unos conceptos con otros. En otras palabras, depende de si el proceso del pensamiento resulta reflexivo o irreflexivo, atendiendo a la capacidad de razonar hipotético-deductivamente, convirtiendo en objeto de atención las propias operaciones del pensamiento al ser estas evaluadas.

Los trabajos investigativos desarrollados recientemente por docentes e investigadores en Pedagogía a nivel global sobre resolución de problemas han podido desarrollar marcos teóricos y métodos correctos tomando como bases teóricas concepciones psicológicas como las expuestas anteriormente.

En el desarrollo del acápite siguiente puede apreciarse esta afirmación.

2.1 Consideraciones actuales en cuanto a solución de problemas.

En la actualidad existen varias tendencias acerca del uso que da la escuela al tratamiento de la resolución de problemas, estas son: La enseñanza problémica, la enseñanza por problemas, la enseñanza basada en problemas y la enseñanza de la resolución de problemas. Ellas utilizan la resolución de problemas con fines didácticos y se proponen entre otras cosas: obtener el conocimiento objeto de estudio a partir de propiciar el enfrentamiento de los alumnos a la solución de problemas y capacitar al alumno para que desarrolle un sistema de acciones de respuesta adecuado a partir de enseñarle técnicas de resolver problemas.

Este trabajo toma como bases las concepciones de la tendencia enseñanza de la resolución de problemas, las cuales se reflejan en todo lo que a continuación se describe.

Según Schoenfeld (1987), citado por Campistrous y Rizo (1999) existen cuatro dimensiones que influyen en el proceso de solución de problemas. Estas son:

- ◆ *Dominio del conocimiento o recursos: Que trata de lo que el individuo sabe y que puede utilizar en la solución de un problema.*
- ◆ *Los métodos heurísticos: Dimensión que ubica las estrategias generales que pueden ser útiles en la solución de un problema*
- ◆ *Las estrategias metacognitivas: Monitoreo o autoevaluación por el individuo de la validez del proceso que lleva a cabo en la solución de un problema.*
- ◆ *El sistema de creencias: Concepción que tiene el individuo acerca de la Matemática y la resolución de problemas que determina la forma cómo selecciona determinada dirección o método para resolver un problema. O sea, las creencias establecen el contexto dentro del cual se mueven las otras tres dimensiones.*

Schoenfeld llamó sistema de creencias a aquellas que adquieren los estudiantes a partir del tipo de instrucción Matemática que reciben en el salón de clases. Las creencias influyen positiva o negativamente en el proceso de solución de problemas. Son positivas cuando motivan una buena

disposición del sujeto hacia la solución de problemas; son negativas cuando ocurre lo contrario. En este trabajo se asume creencias en el sentido de Schoenfeld, reconociendo, como lo hace dicho autor, que las creencias pueden tener un marcado carácter contradictorio aún en el caso de pertenecer a un mismo sujeto.

El concepto de problema que necesariamente debe asumirse para este tipo de diagnóstico presupone el cumplimiento de las bases psicopedagógicas anteriormente expuestas. De esta manera Campistrous y Rizo (1996) definen como problema: ***“Un problema es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida: cuando es conocida deja de ser un problema. El individuo quiere hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema”***.

Es necesario además que se diferencie este concepto más actualizado de problema de lo que se conoce en la literatura como problemas rutinarios. Un procedimiento es rutinario y por extensión, un problema es rutinario, si, ***“.....en el proceso de resolución se pueden encontrar las vías de solución de una manera directa en el propio contenido de la asignatura que se aborda en la escuela, y en ellos se emplean procedimientos que no llegan a ser propiamente algorítmicos, pero tampoco llegan a ser procedimientos heurísticos de búsqueda abierta, sino de una determinación o selección entre dos o más rutinas ya preestablecidas que sí son, por lo general, procedimientos algorítmicos”***. (Campistrous y Rizo, 1999).

En cuanto al concepto de estrategia, teniendo en cuenta el carácter didáctico, no propiamente psicológico de este trabajo, debe ponerse el énfasis en las acciones que de manera consciente realiza el alumno durante el proceso de solución del problema. De esta manera se asume que: ***"Una estrategia es un conjunto de acciones o decisiones que en determinado orden realiza un alumno para obtener la respuesta a un problema con un mínimo de esfuerzo previendo contra resultados no esperados"***. (Fonte, 2003).

Se asume además, la diferenciación que hacen los autores Campistrous y Rizo (1999) acerca de las estrategias reflexivas e irreflexivas: ***“Las estrategias pueden ser más o menos reflexivas conduciendo a los alumnos a soluciones correctas o no. Una estrategia es irreflexiva, cuando responde a un proceder prácticamente automatizado, sin que pase por una etapa de análisis previo u orientación en el problema. En estos casos se asocia la vía de solución a factores puramente externos. En el caso contrario, o sea, cuando para su uso se requiere necesariamente un proceso de análisis previo que permite asociar la vía de solución a factores estructurales y no a factores puramente externos, las hemos denominado estrategias reflexivas”***.

Fonte (2003) asegura que en su investigación los alumnos de secundaria básica utilizan estrategias que pueden ser consideradas espontáneas o inducidas colateralmente por el proceso de enseñanza aprendizaje, y que estas se refuerzan por el trabajo del aula, ya que se adaptan a la solución de problemas rutinarios a los que se les enfrentan regularmente. Estas estrategias resultan prácticamente inútiles cuando se trata de resolver verdaderos problemas, convirtiéndose en uno de los factores del fracaso en tales situaciones.

3. Basamento teóricas acerca del tipo de investigación. El estudio de casos.

A continuación se exponen los elementos teóricos que aparecen en la literatura especializada que permiten considerar la metodología de los estudios de caso como idónea para la realización de

determinadas investigaciones pedagógicas, en particular los diferentes diagnósticos que enriquecen la información de los docentes para evaluar la marcha del proceso Docente-educativo. Las investigaciones que se llevan cabo en el campo de la Pedagogía por lo general se realizan con la finalidad de completar diagnósticos acerca de la situación en que se encuentran los componentes del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje y evaluar las relaciones entre ellos como sistema, con vista a garantizar la calidad en la instrucción y la formación de la personalidad de los educandos. Este tipo de investigaciones se llevan a cabo en contextos dentro del paradigma cualitativo idóneos para la utilización de la metodología de los estudios de caso.

Al consultar la Literatura especializada, Martínez y Musito (1995), confirman el planteamiento anterior citando a autores como: Ary y otros (1987), Ying (1987), Denny (1978), quienes aseguran que entre los objetivos del estudio de caso pueden contarse: Generar hipótesis que contrastar posteriormente con otros estudios más rigurosos. Adquirir conocimientos. Diagnosticar una situación. Completar la información aportada por investigaciones estrictamente cuantitativas. Además, las cuestiones de investigación que se plantean ‘‘cómo’’, ‘‘por qué’’, ‘‘cuál’’, ‘‘cuáles’’, ‘‘cuánto’’ y ‘‘donde’’, en relación a posibles sucesos, responden bien al uso de estudios de caso, aunque no son exclusivas de este tipo de investigación.

Estos autores aseguran que, el estudio de caso constituye un método de investigación que permite un estudio holístico y significativo de un acontecimiento o fenómeno contemporáneo dentro del contexto real en que se produce; en el que es difícil establecer los límites entre fenómeno y contexto y que requiere el uso de múltiples fuentes de evidencia.

En fin, aseguran que esta metodología constituye "*el examen de un ejemplo en acción*". Lo cual caracteriza estos estudios como investigaciones muy dinámicas que se desarrollan a la vez que el fenómeno estudiado. Cualquier acción mal concebida por parte de los investigadores puede influir "desde afuera" en el fenómeno, lo cual se constituiría en una manipulación del objeto de estudio.

En general, se plantea que el diseño de los estudios de caso, es particularmente apropiado para el estudio de situaciones que requieren un notable grado de intensidad, y normalmente un reducido período de intervención. Afronta el estudio de la realidad mediante un análisis detallado de sus elementos y de la interacción que se produce entre ellos y su contexto para llegar, mediante un proceso de análisis, a la búsqueda del significado y de la toma de decisión que se requiere en la situación estudiada.

Se plantea además la necesidad de integridad fenomenológica y acuerdo entre la determinación natural del caso y los sujetos que la componen.

Martínez y Musito (1995) proponen una síntesis de las características de los estudios de caso mediante los términos siguientes:

- Totalidad: Los estudios de caso constituyen totalidades holísticas. En consecuencia este estudio propone utilizar los estudios de caso de problemas de Pedagogía, en que por lo general el objeto de estudio lo conforman personas, en diagnósticos encaminados a delimitar actitudes predominantes o comportamientos típicos de determinados fenómenos del proceso de enseñanza aprendizaje y tratarlos como un todo único.
- Particularidad: Los estudios de caso reflejan la peculiaridad y el detalle local que diferencian un caso de otros similares.

Significa que por lo general se trata de resaltar el hecho de que el objeto de estudio difiere del de todos los demás estudios realizados. No obstante, para desarrollar exitosamente un nuevo estudio se pueden utilizar las experiencias de casos ya tratados en investigaciones anteriores con puntos de contacto comunes.

- Realidad: Todo estudio de caso afronta el estudio de la realidad mediante un análisis detallado de sus elementos y de la interacción que se produce entre ellos y su contexto para llegar, mediante un proceso de análisis, a la búsqueda del significado y de la toma de decisión que se requiere en la situación estudiada. Estas variables (fenómeno y contexto) no pueden ser manipuladas y los límites entre el fenómeno y el contexto se confunden.

Significa que, separar el fenómeno de estudio de su contexto sería manipularlo y desvirtuarlo.

- Participación: Hace referencia al investigador como a los sujetos-participantes (por lo general alumnos en el caso de investigaciones de diagnósticos en Pedagogía). Ambos, investigador y sujeto devienen participantes en el caso debido a la presencia y permanencia de ambos en el campo. De aquí la importancia de la definición y negociación de roles en el proceso de investigación.

Otra vez vale resaltar el cuidado que el investigador debe tener para no alterar el campo estudiado influyendo "desde afuera" con acciones no bien planificadas.

- Negociación: En el transcurso de un estudio de caso se negocia desde los roles, como planteamos anteriormente, hasta la información obtenida, pasando por la negociación de perspectivas y significados entre los participantes.
- Confidencialidad: Ya que el estudio de caso implica a organizaciones, situaciones o personas de la vida real y los resultados pueden afectar a sus vidas, la investigación ha de plantearse en términos que no perjudiquen a los participantes.
- Accesibilidad: Señala que la información derivada del estudio debe ser accesible a audiencias no especializadas. Un estudio de caso, a diferencia de otros estudios, "pertenece" a los participantes en el mismo. Por eso, se hace necesario utilizar un lenguaje común que refleje la realidad estudiada en sus propios términos.

En el caso de un diagnóstico como el que se desarrolla en este estudio, los alumnos y demás interesados, los integrantes del colectivo pedagógico, por ejemplo, deben ser informados de los resultados de la investigación.

Estas características aportan a los investigadores un patrón idóneo para llevar a cabo investigaciones pedagógicas con el carácter sistemático e interactivo que caracterizan sus métodos de estudio. Por su dinámica, los estudios de caso, inducen a la acción y permiten incluso la toma de decisiones a medida que el proceso genere ideas. La naturaleza práctica y contextual de esta estrategia investigativa permite, además, establecer una verdadera vinculación entre investigación, teoría y práctica.

Se asume pues que para las investigaciones pedagógicas, el concepto más acertado de estudio de casos que resume las características señaladas anteriormente es la siguiente:

El estudio de casos, ".... en pedagogía, es una investigación que afecta a un alumno, un grupo, una institución educativa, considerada bajo todos los aspectos que pueden ayudar a comprenderlos: Biográfico (historia del caso), psicológico, social, fisiológico, medio ambiente.

A veces se efectúan estudios de casos para descubrir las variables más particulares de medir, para continuarlas de forma extensiva, con objeto de obtener unos resultados estadísticos significativos". (Landsheere, 1985).

El asumir este concepto de estudio de caso facilita a docentes e investigadores en Pedagogía la aplicación de esta metodología en una amplia rama de estudios en los cuales pueden ser incluidos muchos de los componentes del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, aunque como puede verse, se resaltan explícitamente los componentes humanos del proceso (alumnos, profesores). Esta es una tendencia que en estos medios puede limitar la aplicación de esta

metodología a estudios sobre objetos no humanos o "artefactos", como se maneja por los autores, los cuales diferencian, según el género del objeto: "estudios de gentes" o "estudios de artefactos". Por otra parte las tendencias educativas más actualizadas tienden a considerar que los estudios de casos no solo constituyen una estrategia investigativa, sino que pueden convertirse en metodología apropiada para desarrollar en los docentes actitudes y habilidades reflexivas en la medida que los estudios realizados mediante esta metodología reflejen con ejemplos concretos diagnósticos confiables de la situación real del aprendizaje y desarrollo de los educandos. Como puede apreciarse hasta aquí se destaca, incluyendo la definición, el carácter de "examen", "diagnóstico", de los estudios de casos. Otras palabras que caracterizan esta metodología son: sistematicidad, detalle, profundidad, interacción.

3.1 Clasificación de los estudios de caso.

Otro aspecto importante que se propone a los docentes es el conocimiento de que en la literatura especializada aparecen distintas clasificaciones de los estudios de caso, para lo cual existen variados criterios. Por lo general, los autores se pronuncian porque estos deben ser diferenciados en función de la intención con que se acometen, el contenido que abordan, los propósitos planteados, la unidad de análisis elegida, el diseño del estudio a desarrollar y los atributos del caso.

A continuación se destacan los distintos criterios de clasificación citados por Marcelo, C. y otros (1991).

Ying (1987) clasifica los estudios de caso atendiendo a sus propósitos en: estudios de caso descriptivos, exploratorios, evaluativos y explicativos de la vida real de un contexto o situación determinada. Por otra parte, si se atiende al diseño de la investigación, con independencia del propósito que persiga pueden clasificarse en:

Diseño de caso único holístico: Estudio de un caso centrado en una única unidad de análisis. Es holístico porque su principal rasgo es el intento de preservar el carácter unitario del caso.

Diseño de caso único ramificado ("embedded"). Es aquel que partiendo de un caso único desarrolla el estudio en base a diversas unidades o subunidades de análisis identificadas dentro del caso.

Diseño multicaso holístico: El estudio contiene más de un caso.

Diseño multicaso ramificado: Estudio de diversas subunidades de análisis en distintos casos para obtener una imagen global de estos.

Por su parte Patton (1980) clasifica los estudios de caso en función del criterio seguido en su selección. La característica común a todos ellos es que la selección responde al denominado muestreo intencionado o selección en base a criterios previos sobre el objeto de estudio. Distingue en base a ello un total de cinco posibilidades, entre las cuales se encuentran: el caso ideal-típico, el que reúne las características, previamente identificadas, comunes al caso estándar o intermedio; el caso que se selecciona en función de algún atributo especial o único que no se provoca intencionalmente sino que forma parte natural del mismo; el caso en que se compara alguna dimensión variable elegida; el caso donde se comparan características extremas en relación a una norma establecida previamente; y el caso que se elige eliminando intencionadamente componentes de atributos indeseables por algún motivo.

Es común diferenciar los estudios de caso atendiendo a cuestiones tales como si existen o no modelos que puedan ser usados como base o punto de partida para comenzar una investigación o para argumentar teóricamente concepciones básicas de un nuevo estudio. Según el caso a estos estudios se les conoce como: estudio de caso sobre la base de una teoría anterior en los cuales es

común comenzar una búsqueda bibliográfica extensa y cuidadosa para encontrar modelos teóricos, y estudio de caso exploratorio.

Cuando un estudio de caso se propone mejorar el estado del objeto estudiado, además de describirlo, o mejorar el estado de objetos similares, se le conoce con el nombre de estudio de caso normativo.

3.2 Metodología de los estudios de caso.

Aspecto importante a considerar en este tipo de estudios es su metodología investigativa. Las técnicas que se utilizan en el estudio de casos no son exclusivas ni originales de este método de investigación.

Continuando con las citas de los trabajos de Marcelo C. y otros (1991), Adelman, Jenkins y Kemmis (1983), plantean que la metodología de los estudios de caso "*... es ecléctica, las técnicas y procedimientos incluyen la observación (participante y no participante), la entrevista (en distintos grados de estructuración), las grabaciones audiovisuales, notas de campo y la negociación de los productos.*

Estos autores, caracterizan la entrevista cualitativa como un encuentro verbal, de carácter interactivo, entre dos personas. Su objetivo es el acceso a las perspectivas del entrevistado en torno a algún tema seleccionado por el entrevistador. Cuestión que para este trabajo es muy significativa pues, la entrevista está concebida como una conversación con el alumno mediante la cual el entrevistador-investigador "entra en su mundo" para comprenderlo. Castellano, B. (1998) plantea que son de tipo "no estandarizadas", en las cuales, "*.... no están predeterminadas las preguntas específicas ni las alternativas de respuesta estando libre el alumno para narrar sus experiencias, puntos de vista, criterios, vivencias, motivaciones e intenciones, haciendo énfasis en los aspectos que tienen para él mayor significación .*

El objetivo de dichas entrevistas es que el alumno se manifieste lo más espontáneamente posible y aporte, además de la información necesaria acerca del objeto de estudio, sus motivaciones y criterios, datos que no pueden ser obtenidos a través de encuestas o entrevistas de tipo estructuradas.

Para garantizar este clima las preguntas deben ser abiertas, de modo que transmitan libertad para contestar de acuerdo a los criterios y convicciones personales del entrevistado.

Estos son algunos de los parámetros sobre los cuales se ha estructurado este trabajo que ha permitido tener una visión general acerca de los criterios que actualmente existen en cuanto a la planificación y desarrollo de este tipo de investigación. Ante todo se asume que cuando se realiza un estudio de caso no basta atender a la selección y determinación de este, sino también a su propósito, estilo y diseño de investigación. La cuestión capital no será cuál de los distintos tipos de estudio es el mejor, cuál elegir, sino cuál es el más apropiado según el momento del estudio, para el problema o cuestión planteada.

Es importante destacar en esta síntesis metodológica acerca de los estudios de caso que existe de manera bastante generalizada la creencia de que esta metodología investigativa es poco generalizable. En cuanto a esto Simons (1980) plantea que: "*.... se refiere a la falta de validez externa de estos, a su escasa posibilidad de generalización científica*". Tanto Simons como los autores Marcelo, C. y otros, consideran que esta es una objeción desafortunada dado que se ha visto que en la concepción del estudio, desde la óptica cualitativa, el problema no se computa como tal. En el estudio de caso, el problema no es tanto de generalización como de transferibilidad. En este sentido, el estudio de caso no representa una muestra y el objetivo del

investigador es expandir y generalizar (generalización analítica) y no enumerar frecuencias. (Marcelo, C. y otros, 1991).

4. Metodología para el estudio de casos que se propone.

Las concepciones destacadas anteriormente han permitido la teoría básica para que autores como Campistrous y Rizo (1999) desarrollaran una metodología para aislar creencias y estrategias de solución de problemas que ha sido utilizada ya por docentes investigadores en Cuba y en otros países de América Latina. Como ya se ha planteado más arriba, estos autores proponen para este tipo de estudio un paquete de acciones que esta vez se proponen más detalladamente:

- Aplicación de tests escritos (selección de problemas).
- Análisis de sus resultados y primeras hipótesis acerca de las posibles estrategias utilizadas en las soluciones.
- Entrevistas para confirmar o rechazar las hipótesis antes planteadas.
- Análisis exhaustivo para arribar a conclusiones definitivas en cada caso.
- Con los datos obtenidos en los análisis realizados se describen las estrategias identificadas.

De existir, se describen las creencias y se buscan los nexos entre las creencias y estrategias.

Este proceso y las conclusiones que de él se derivan (hipótesis que pueden ser aceptadas o rechazadas en experimentos posteriores) constituyen un material de gran valor didáctico para la implementación en la escuela de la enseñanza de la resolución de problemas.

Es resultado de la metodología propuesta por los investigadores Campistrous y Rizo la investigación llevada a cabo por Fonte (2003) mediante la cual fueron aisladas las 12 estrategias y las 5 creencias descritas más arriba. En esa ocasión, este autor aisló dichas estrategias y creencias con el fin de demostrar su existencia y llamar la atención a otros docentes de que su conocimiento permitiría trabajar para eliminar las estrategias más irreflexivas y promover las más reflexivas, así como alertar sobre la necesidad de eliminar las causas de las creencias de los estudiantes.

Esta vez el trabajo va dirigido a utilizar dicha metodología para diagnosticar la calidad reflexiva del pensamiento de los estudiantes cuando resuelven problemas. Las acciones metodológicas que se proponen para desarrollar el estudio con el nuevo objetivo incluyen una nueva acción a realizar a continuación de las propuestas por Campistrous y Rizo. Esta es:

- Caracterizar el proceder de cada estudiante en cuanto al uso de estrategias para resolver problemas; si estas son reflexivas o irreflexivas, así como, en caso de hacerse evidente, relacionar las estrategias que utiliza con la influencia negativa de determinada creencia.

4.1 Descripción de cada acción en el trabajo realizado en el caso objeto de estudio.

El presente estudio fue llevado a cabo en la Facultad de Contabilidad y Finanzas de la Universidad Agraria de La Habana al comenzar el curso 2004-05. En el desarrollo de cada una de las acciones resaltan los aspectos siguientes:

- **Aplicación de tests escritos (selección de problemas).**

Características de los problemas seleccionados para la confección de los temarios.

Según la metodología aplicada por Fonte (2003) los problemas a aplicar definitivamente a los participantes del estudio fueron validados en dos versiones preliminares. Para la selección de los

problemas se utilizaron los libros de texto de Matemática de quinto a noveno grados y de la Literatura especializada en el tema, principalmente del libro "Aprende a Resolver Problemas Aritméticos" de los autores Campistrous y Rizo (1996). Para el trabajo presente fueron seleccionados 8 problemas siguiendo la metodología de validarlos con anterioridad a su aplicación definitiva (verlos en Anexo I). Las características de estos problemas son las siguientes:

- En su mayoría, por la estructura matemática y el grado de dificultad que proponen, son accesibles pero demandan reflexión en la elaboración de un plan de solución; o sea, no pueden ser resueltos instantáneamente.
- Son asequibles desde el punto de vista de los temas que abordan, la mayoría cercanos a la esfera afectiva de los alumnos, pues, reflejan situaciones de la vida cotidiana en un lenguaje sencillo y directo que no admite ambigüedades en la comprensión de lo dado y lo buscado.
- Permiten la utilización de diferentes vías de solución en base al sistema de seis técnicas establecidas por Campistrous y Rizo en "Aprende a Resolver Problemas Aritméticos" y la vía algebraica.
- Los contenidos matemáticos y las habilidades que demandan las soluciones responden a los recursos que desarrollan los programas vencidos por los alumnos.

Confeccionado el temario de problemas, fue aplicado al total de los 38 alumnos de los dos grupos de primer año de la facultad de Contabilidad y Finanzas de la Universidad Agraria de La Habana (UNAH). La mayoría de estos estudiantes residen, y realizaron los estudios de secundaria básica y preuniversitario, en la Provincia de La Habana, en la cual se encuentra enclavado el Municipio de Guines, escenario donde el autor Fonte (2003) desarrolló su trabajo investigativo acerca de las estrategias y creencias de alumnos de secundaria básica; este hecho ha permitido la posibilidad de contrastar la forma de proceder en solución de problemas de alumnos de un mismo territorio luego de haber recorrido los grados de estas enseñanzas.

- **Análisis de sus resultados y primeras hipótesis acerca de las posibles estrategias utilizadas en las soluciones.**

En esta acción, se revisa cuidadosamente el resultado de la aplicación de los temarios. En la revisión de las respuestas escritas, problema por problema, el investigador asume criterios preliminares acerca de las posibles estrategias utilizadas por los alumnos en los procesos de solución. Así mismo, se valora la posibilidad de que el trabajo escrito conlleve de manera implícita la presencia de alguna creencia; por lo general en estos casos, los alumnos hacen uso indiscriminado de alguna estrategia irreflexiva (que utilizan en la mayoría de los procesos de solución), lo cual constituye la manifestación de dicha creencia. Estos resultados preliminares constituyen el fundamento de las primeras hipótesis acerca de las estrategias y creencias que manifiestan los alumnos al resolver problemas, las cuales son ratificadas o desechadas en el curso de las acciones siguientes. Una de las acciones que más información aporta para asumir criterios definitivos acerca de las estrategias y creencias que se manifiestan es la realización de las entrevistas individuales.

- **Entrevistas para confirmar o rechazar las hipótesis antes planteadas.**

Características específicas de la entrevista.

En estudios de este tipo la entrevista se concibe a partir de establecer una conversación con los alumnos mediante preguntas abiertas que permiten un intercambio de ideas en el que se reflejan con la mayor claridad posible las acciones que ellos realizan en el proceso de resolver los problemas propuestos. Un breve esbozo del plan previo seguido para el desarrollo del presente caso es el siguiente:

Antes de comenzar debe entregarse a cada participante el temario donde aparecen las respuestas escritas dadas por él a los problemas, de modo que pueda ubicarse de nuevo en la situación y en lo que había realizado en aquella oportunidad. Para iniciar la entrevista el entrevistador demanda cooperación y que piensen bien lo que se les pregunta en cada caso. Las preguntas que se hacen al alumno en cada problema o en el que exista duda, a partir de los criterios asumidos preliminarmente en la acción anterior, deben girar en torno a:

- a) Describir con sus palabras la situación que plantea el problema.
- b) Explicar la vía empleada por él para darle solución. En caso de no haberlo resuelto, preguntar porqué no pudo resolverlo, cuáles fueron exactamente las dificultades que se le presentaron y no le permitieron proceder.
- c) En la conversación el entrevistador dará impulsos necesarios para ahondar en la explicación de algún elemento de mayor interés y poder precisar la estrategia utilizada.
- d) En caso de que el investigador perciba en la explicación alguna posible creencia del alumno, hará cualquier observación o pregunta para que el alumno asuma su posición respecto a lo que está diciendo, y se pueda aislar algunas de sus creencias.
- e) Finalmente se le pregunta al alumno su opinión acerca del trabajo realizado y si este le fue de alguna utilidad.
- f) Se agradece al alumno por su participación y cooperación y se le promete ser informado acerca de los resultados finales de la investigación.

Un aspecto importante para el desarrollo correcto de la investigación es que no deben mediar muchos días entre la aplicación de los temarios y la entrevista. De no cumplirse este requisito, los alumnos pudieran olvidar elementos importantes en la descripción de las tareas realizadas en la solución de los problemas.

Es importante destacar que en el estudio de caso Fonte (2003), las entrevistas que se realizaron a los alumnos, de secundaria básica en esa ocasión, fueron gravadas y posteriormente transcritas. En el presente estudio, ahora con alumnos universitarios, las entrevistas fueron recogidas directamente por el entrevistador de forma escrita, lo cual demanda un mayor esfuerzo para no dejar sin recoger cualquier detalle de la explicación dada por el alumno. Se recomienda que solo se proceda de esta manera cuando la experiencia acumulada en la realización de varias investigaciones de este tipo así lo permita.

Por su importancia, la realización de la acción siguiente demanda el cumplimiento minucioso de cada uno de los requerimientos de las acciones anteriores.

- **Descripción del proceso de análisis exhaustivo para arribar a conclusiones definitivas acerca de las estrategias y creencias manifestadas en el estudio.**

Para determinar definitivamente las estrategias utilizadas en cada uno de los problemas se procede mediante el plan siguiente:

1. Se realiza una nueva revisión, ahora con carácter exhaustivo, de las soluciones de cada uno de los problemas, a la vez que se confrontan las soluciones escritas con la valiosa información obtenida en las entrevistas individuales. Si las entrevistas no fueron gravadas, se hace necesario desarrollar esta acción de forma dinámica, de manera que al terminar el proceso el investigador tenga ya una idea, lo más completa posible, acerca de los procedimientos seguidos por cada estudiante.
2. En el proceso de confrontar el trabajo escrito de los alumnos con las descripciones hechas durante las entrevistas, el investigador clasifica los procedimientos realizados, si se corresponden con alguna de las estrategias anteriormente aisladas. Describe la estrategia seguida si es que no ha sido aún aislada. Este trabajo debe ser realizado mediante procesos de análisis y síntesis y para ello deben ser conocidas y tomadas como base las descripciones hechas en investigaciones anteriores de las estrategias anteriormente aisladas descritas en la literatura especializada.
3. Para determinar las creencias de los alumnos estas deben ser evidenciadas en los procesos de solución y ratificadas en las entrevistas. Son los propios alumnos los que, por lo general, sorprenden al investigador al hacer evidente alguna de sus creencias y manifiestan de manera espontánea la relación estrecha entre creencias y estrategias.

- **Con los datos obtenidos en los análisis realizados se describen las estrategias y creencias aisladas.**

Como se plantea anteriormente, para clasificar y describir las estrategias y creencias aisladas deben tenerse en cuenta los resultados de investigaciones precedentes, esto con el objetivo de establecer patrones que permitan comparar el proceder de los participantes de unos estudios y otros, para asumir criterios acerca de si unos colectivos de estudiantes muestran comportamientos más o menos reflexivos que otros. El hecho de clasificar los procedimientos con características similares con una misma denominación como estrategia permite, además, la actualización de una lista de estrategias que se ha ido conformando en la literatura especializada a medida que se realizan nuevos estudios de caso del tipo que nos ocupa. Sumar una nueva estrategia a esta lista requiere de un análisis particularmente riguroso.

- **Caracterizar el proceder de cada estudiante en cuanto al uso de estrategias para resolver problemas; si estas son reflexivas o irreflexivas, así como, en caso de hacerse evidente, relacionar las estrategias que utiliza con la influencia negativa de determinada creencia.**

Con el desarrollo de esta acción se concluye el proceso. Para concretar la caracterización se resumen las estrategias que el alumno ha utilizado en las soluciones y se clasifican en reflexivas o irreflexivas atendiendo a la naturaleza del procedimiento seguido, si es de tipo automatizado, *“sin que pase por una etapa de análisis previo u orientación en el problema”*, o si por el contrario, media *“un proceso de análisis previo que permite asociar la vía de solución a factores estructurales y no a factores puramente externos”*.

Para clasificar las estrategias en reflexivas o irreflexivas puede asumirse el criterio desarrollado por Fonte (2003).

En caso de que en el desarrollo del proceso investigativo se verifique que el proceder de algún alumno esté determinado por alguna creencia, esta será un aspecto importante en su caracterización individual.

III. RESULTADOS.

1. Ejemplos de trabajos desarrollados por algunos de los participantes del presente caso.

Se desarrollan a continuación algunos ejemplos de los trabajos escritos desarrollados por los alumnos del estudio de caso realizado al primer año de Contabilidad y Finanzas de la UNAH y un resumen de los planteamientos que hacen en la entrevista individual. A continuación se plantea la estrategia que ha utilizado y posteriormente se resume la caracterización que en cuanto a pensamiento lógico se hace a cada uno de estos estudiantes. Las estrategias y creencias que se han tomado como bases para caracterizar los procedimientos de solución corresponden a las descritas en Fonte (2003). Los textos de los problemas pueden verse en el Anexo 1.

Ejemplo 1.

Problema 1.

Respuesta escrita. La mayor es Alicia porque dentro de 8 años Esperanza es 2 años mayor que Alicia, pero Alicia lleva 6 años más que Esperanza.

Entrevista. Ratifica lo que plantea como justificación en la respuesta escrita. Ella ha comprendido que la diferencia de edades es de 6 años.

Estrategia utilizada. Identificar el significado de las operaciones en el texto.

Problema 2.

Respuesta escrita. $24 - 18 = 6$ R/ Usan 6 alumnos ambas cosas.

Entrevista. Plantea que sumó primero y no le dio 30. Luego realizó la resta que aparece en la respuesta escrita. No entendió bien la suma y la resta sí. Cuando se le preguntó porqué la resta le parece más apropiada que la suma, plantea que el total era de 30. Nótese que el procedimiento es puramente irreflexivo. En realidad ha probado con varias operaciones aritméticas con los datos numéricos y ha escogido la solución que, según su criterio, no basado en situaciones estructurales del problema, se ajusta a la situación dada.

Estrategia utilizada. Trata con todas las operaciones y selecciona la respuesta más razonable.

Problema 3.

Respuesta escrita. $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} = x$; $x = \frac{2}{5}$ R/ La parte de la población es $\frac{2}{5}$ de solteros .

Entrevista. La alumna comienza explicando que utilizó la variable x para resolver el problema por la vía algebraica, pero no supo plantear ecuaciones. A la pregunta de porqué multiplicó, la alumna responde que no sabe exactamente. Que ese problema no lo entendió muy bien. Ella no es capaz de dar una explicación, al menos absurda, de lo que le motivó a realizar esa operación. En lo que sigue de su explicación trata de resaltar el hecho de que utilizó variables, pero no puede

responder cuál es el significado de la “x”. En este caso se pone de manifiesto que trató de utilizar el procedimiento rutinario algebraico, pero de manera rutinaria, sin que pueda relacionar la situación descrita mediante ecuaciones. Su proceder responde a que quiere aplicar a esta nueva situación un procedimiento que ha utilizado anteriormente con mucha frecuencia en problemas de tipo rutinarios.

Estrategia utilizada. Procedimiento rutinario con modelo algebraico

Problema 4.

Respuesta escrita. $x = 10 - 2$; $x = 5$ monedas. R/ La capa vale 5 monedas.

Entrevista. A la pregunta de qué hizo, la alumna responde que trató de plantear ecuaciones, pero que en este tipo de problemas no le resulta fácil determinarlas. Por otra parte, en este problema en específico, solo puede restarse las monedas y eso fue lo que hizo. O sea, ella tomó los datos referentes a monedas (“10 monedas de oro” y “2 monedas de oro”) y restó. Plantea que no podía operar con monedas y meses (“7 meses”), que es el otro dato numérico. A la pregunta de porqué utilizó la operación resta y no otra, ella plantea que el sirviente no trabajó todo el tiempo, que había que restar. En toda la explicación insiste en que trató de usar la vía algebraica. Para ella esto es muy importante, ya que la mayoría de los problemas casi siempre se resuelven con ecuaciones.

Estrategia utilizada. Procedimiento rutinario con modelo algebraico.

Problema 5.

Respuesta escrita.

$20 \text{ km/h} \cdot \frac{1}{2} \text{ km} = x$; $x = 10h$; R/ El tren en pasar el tunel demora 10h.

Entrevista. Plantea que también esta vez las ecuaciones se hacen muy difíciles de escribir, que ella siempre ha resuelto problemas por esta vía, que es la que le han enseñado siempre en la escuela, y que en estos casos no ha podido entenderlos bien. El porqué de la multiplicación que realiza no logra explicarlo coherentemente.

Estrategia utilizada. Procedimiento rutinario con modelo algebraico.

Problema 6.

Respuesta escrita.

$4 + 5 + 6 = x$; $9 + 6 = x$; $15 = x$; $15 : 3 = 5$ R/ El tiempo que partirán las tres de Ciudad de La Habana el mismo día es de 5 días.

Entrevista. La alumna vuelve a basar su explicación en el hecho de que se le hace muy difícil escribir ecuaciones como siempre hace. Cuando se le pregunta si esas expresiones que ha escrito son ecuaciones, ella responde con poca convicción que sí, que tienen una variable.

Estrategia utilizada. Procedimiento rutinario con modelo algebraico.

Problema 7.

Respuesta escrita.

$\frac{70}{100} - \frac{30}{100} = \frac{50}{100}$ R/ Si alcanza la comida porque sobra el 50% de la cantidad de arroz que cocinó.

Entrevista. Explica que restó porque el cocinero, como el arroz crece, redujo la cantidad a cocinar. Nótese como la alumna se basa en el dato que le ofrece la palabra clave “reducir”, la cual interpreta como la operación resta.

Estrategia utilizada. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar.

Problema 8.

Respuesta escrita. R/ Para recorrer la pista las dos tienen los mismos tiempos, pues una corre la mitad y la otra igual, y en caminar igual, pues ambas son iguales en correr la pista.

Entrevista. La alumna plantea que en el texto puede verse fácilmente que, como siempre llevan la misma velocidad, las dos, Tina y Luisa llegan al mismo tiempo.

Estrategia utilizada. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar.

Caracterización:

Alumna con dificultades serias para determinar las soluciones correctas a los problemas que se le proponen, debido fundamentalmente a su incapacidad para desarrollar estrategias reflexivas de solución. Esta incapacidad está determinada, en muchos casos, por la creencia de que para resolver problemas existe un procedimiento infalible que es el de declarar variables y trabajar algebraicamente, procedimiento que trata de aplicar a distintas situaciones de forma irreflexiva, tratando de escribir ecuaciones a partir de variables cuyos significados arbitrarios no responden a las magnitudes descritas en el texto las cuales no declara previamente como parte del proceso de solución. El Otro procedimiento irreflexivo que utiliza es el de buscar palabras claves que le indiquen las operaciones a realizar sin tener en cuenta el significado de las mismas.

Ejemplo 2.

Problema 1.

Respuesta escrita. R/ La niña mayor es Alicia, ya que Esperanza tiene que esperar ocho años para poder ser dos años mayor.

Entrevista. La alumna explica que, como deben pasar 8 años para que Esperanza sea dos años mayor de lo que es Alicia ahora, entonces Alicia es mayor. Después de razonar con el entrevistador ella plantea que Alicia le lleva 6 años a Esperanza. Ella fue capaz, desde el principio, de interpretar el significado de la operación diferencia, la que tiene que realizar entre los 8 años a transcurrir y el exceso de dos años de la edad de Esperanza respecto a la edad actual de Alicia.

Estrategia utilizada. Identificar el significado de las operaciones en el texto.

Problema 2.

Respuesta escrita.

Datos : Total de alumnos $\rightarrow 30$; usan espejuelos $\rightarrow 24$; usan relojes $\rightarrow 18$.

$30 - 24 = 6$; $30 - 18 = 12$; $12 + 6 = 18$.

R/ Usan las dos cosas 18 alumnos.

Entrevista. En su explicación acerca del procedimiento utilizado la alumna demuestra haber interpretado la mayor parte de la situación descrita. Ella primero calcula los 6 alumnos que no usan espejuelos, o sea, que solo usan relojes, y posteriormente calcula los 12 alumnos que no

usan relojes, o sea, que solo usan espejuelos. Al realizar la suma calcula los alumnos que solo usan espejuelos o relojes. Luego no logra llegar a la solución final por no haber leído por última vez el texto completo del problema antes de dar la respuesta. Al preguntársele si había comprobado respondió que no, que ella no siempre comprueba los problemas que resuelve.

Estrategia utilizada. Identificar el significado de las operaciones en el texto.

Problema 3.

Respuesta escrita.

Datos : h casados $\rightarrow \frac{2}{3}$; m casadas $\rightarrow \frac{3}{5}$; solteros $\rightarrow x$

total personas casadas : $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} = \frac{10+9}{15} = \frac{19}{15}$; total personas solteras : $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{5+6}{15} = \frac{11}{15}$ **Entrev**

R/ Si hay $\frac{2}{3}$ de hombres casados, entonces, hay $\frac{1}{3}$ de hombres solteros.

Si hay $\frac{3}{5}$ de mujeres casadas, entonces, hay $\frac{2}{5}$ de mujeres solteras.

ista. La alumna explica que sumó primero para ver cuántas personas eran casadas, ya que el problema dice que " $\frac{2}{3}$ de los hombres y $\frac{3}{5}$ de las mujeres" son casados. Por otra parte, sumó para ver cuántas personas eran solteras. En esta última los sumandos los obtuvo por diferencia del total de hombres y del total de mujeres. En resumen ella procede irreflexivamente a partir del significado de suma que le asigna a la palabra clave "y".

Estrategia utilizada. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar.

Problema 4.

Respuesta escrita. Si cuando empezó le ofrecieron una capa y 10 monedas de oro y al despedirlo le dan la capa 2 monedas de oro, entonces, $10 - 2 = 8$ monedas de oro. Por lo tanto, la capa costó 8 monedas de oro.

Entrevista. En su explicación la alumna plantea que procedió de esa manera para no dejar el problema en blanco. Ella plantea, además, que cuando se resuelve un problema, es preferible hacer algo que dejarlo en blanco. Esta creencia la impulsa a proceder a partir de la "tendencia ejecutora".

Estrategia utilizada. Opera con los datos de manera irreflexiva.

Problema 5.

Respuesta escrita.

Datos : $V = 20 \text{ km/h}$; $s = 1\frac{1}{2} \text{ km} = \frac{3}{2} \text{ km}$

$V = \frac{s}{t}$; $t = \frac{s}{v}$; $t = \frac{\frac{3}{2} \text{ km}}{20 \text{ km/h}}$; $t = \frac{3}{2} \text{ km} \cdot \frac{1}{20} \text{ km/h}$; $t = \frac{3}{40} \text{ h} = 0,075 \text{ h}$

R/ El tren se demora 0,075 h en pasar el tunel.

Entrevista. La alumna plantea que utilizó la fórmula de Física porque le dan todos los elementos para utilizarla. Este proceder se debe a que la alumna trata de transferir a una situación nueva el

procedimiento que utilizó en ejercicios rutinarios de la asignatura Física en los niveles de enseñanza anteriores.

Estrategia utilizada. Procedimiento rutinario estudiado anteriormente.

Problema 6.

Respuesta escrita.

1er ómnibus → cada 4 días; 2do ómnibus → cada 5 días; 3er ómnibus → cada 6 días

$4 + 5 + 6 = 15$ R/ Partirán al mismo tiempo cada 15 días.

Entrevista. La alumna plantea que no le veía la lógica al problema y que lo que hizo fue lo que le vino a la mente. Nótese que también en este caso está implícito el hecho de que ella considera que es mejor hacer algo, aunque no se esté seguro de que se procede correctamente, que dejar el problema en blanco.

Estrategia utilizada. Opera con los datos de manera irreflexiva.

Problema 7.

Respuesta escrita. *Alcanza, porque si crece el 30%, entonces, él lo que hizo fue restarle al 100% los 30% que crece, dándole así el 70%. Luego, esto indica que con el 70% cocinó el 100% de la comida.*

Entrevista. La alumna explica que como primero el arroz crece y luego el cocinero rebaja lo mismo que crece, el 30%, entonces la comida alcanza para todos, o sea, para el 100% de los que van a comer. Nótese que ella se basa para desarrollar su procedimiento de solución en la estrategia irreflexiva de buscar palabras claves. “Crece” le indica sumar y “reducir” le indica diferencia.

Estrategia utilizada. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar.

Problema 8.

Respuesta escrita.

Datos: Tina: Corre $\frac{1}{2}$ del terreno. Camina $\frac{1}{2}$ del terreno.

Luisa: Corre $\frac{1}{2}$ del tiempo. Camina $\frac{1}{2}$ del tiempo.

R/ A la que le toma menos tiempo es a Luisa.

Entrevista. La alumna explica que como Luisa corre la mitad del tiempo, entonces llega más allá de la mitad de la pista corriendo, por lo tanto, lo que tiene que caminar es menos de la mitad del terreno. Esto no es así con Tina, pues ella tiene que recorrer la mitad de la pista caminando. Como ambas caminado van más despacio, entonces llega primero la que camine menos; esa es Luisa. Nótese que la alumna aplica correctamente el significado de la operación resta para determinar mediante comparación cuál de las dos tiene que recorrer menor espacio caminando.

Estrategia utilizada. Identificar el significado de las operaciones en el texto.

Caracterización.

Alumna que para resolver problemas tiene marcada tendencia a la ejecución sin concebir previamente un plan, lo que la induce a desarrollar estrategias operando con los números de forma irreflexiva. Esta tendencia esta determinada por la creencia de que “es mejor hacer algo para resolver un problema, aunque no se esté seguro de que lo que se hace es correcto, que

dejarlo en blanco". Utiliza otras estrategias irreflexivas tales como "utilizar procedimientos rutinarios estudiados anteriormente" y "buscar las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar".

Ejemplo 3.

Problema 1.

Respuesta escrita. *De las dos niñas, la mayor es Alicia, porque se supone que Esperanza, al cabo de 8 años, tendrá dos años más que la edad de Alicia que tiene sin pasar esos 8 años.*

Entrevista. El alumno plantea que Alicia es mayor porque para que Esperanza logre alcanzar su edad y la sobrepase en dos años tienen que pasar 8 años. O sea, que Alicia le lleva dos años a Esperanza. Nótese que el razonamiento lo hace basándose en el significado de la operación resta para poder hallar la diferencia de edades.

Estrategia utilizada. Identificar el significado de las operaciones en el texto.

Problema 2.

Respuesta escrita. *24 que usan espejuelos – 18 que usan relojes = 6 que usan ambas cosas.*

R/ La cantidad de alumnos que usan ambas cosas es de 6 porque la diferencia que hay entre los que usan espejuelos y los que usan relojes es de esa misma, por lo tanto, esos alumnos usan ambas cosas.

Entrevista. En su explicación el alumno no logra exponer coherentemente en qué se basó verdaderamente para realizar la operación de restar. Al final reconoce que la expresión "al menos" lo indujo a restar.

Estrategia utilizada. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar.

Problema 3.

Respuesta escrita. $\frac{2}{3}$ de los hombres, $\frac{3}{5}$ de las mujeres.

R/ La parte soltera del pueblo es de $\frac{1}{2}$ porque la diferencia que hay de la parte de los hombres casados a la de las mujeres es de $\frac{1}{2}$.

Entrevista. Explicó que el problema no lo entendió muy bien, pero que la operación que hay que efectuar es la de restar, pues se le pregunta qué parte de la población es soltera y como datos se dan los casados. En este caso el alumno trabaja irreflexivamente con los números guiándose por elementos del texto que no reflejan la esencia del problema. En realidad procede a partir de relaciones de carácter externo como es que debe restar porque le dan casados y le piden solteros.

Estrategia utilizada. Opera con los datos de manera irreflexiva.

Problema 4.

Respuesta escrita. *En 12 meses: una capa y 10 monedas. En 7 meses: una capa y dos monedas de oro.*

R/ La capa cuesta 8 monedas de oro porque al no realizar el contrato completo el patrón le da la capa con ese valor y las dos monedas de oro para completar las 10 monedas de oro.

Entrevista. La explicación que trata de dar es incoherente, ya que no puede explicar en qué se basó para realizar su procedimiento. Al insistir en el análisis más detallado de lo que hizo, él plantea que como al sirviente lo despiden antes de tiempo hay que restar para ver la diferencia. El

procedimiento que utiliza en este caso es similar al utilizado en el problema anterior. Aquí también se ha basado en relaciones entre los elementos del problema que no reflejan su esencia.
Estrategia utilizada. Opera con los datos de manera irreflexiva.

Problema 5.

Respuesta escrita.

La longitud del tren 500 m. La longitud del túnel 500 m. La velocidad es de 20 Km. / h.

Nota: el tren se demora en recorrer: 1 Km. en 3 minutos. $\frac{1}{2}$ sería 1:50 .

R/ El tiempo que el tren se demora al pasar por ese túnel es de 1:50.

Entrevista. Plantea que tampoco entendió muy bien este problema, pero que trató de establecer una proporcionalidad. A él este procedimiento siempre le ha dado muy buenos resultados desde que lo estudió en la secundaria y en el preuniversitario.

Estrategia utilizada. Procedimiento rutinario estudiado anteriormente.

Problema 6.

Respuesta escrita. *En el tiempo de un año los ómnibus partirán al mismo tiempo.*

Entrevista. En la explicación que da no puede justificar coherentemente la respuesta que escribió. El no se basa para nada en los elementos estructurales del problema y la respuesta no surge de un verdadero análisis de sus condiciones.

Estrategia utilizada. Adivina la respuesta.

Problema 7.

Respuesta escrita. *Por supuesto que no alcanzaría la comida porque si del 100% el arroz crece el 30%, del 70% que se reduce no se obtendrá el mismo por ciento de arroz.*

Entrevista. El alumno insiste en que no alcanza la comida basándose en el hecho de que por una parte el arroz crece y por otra el cocinero reduce la cantidad. Su respuesta solo responde a estos dos términos “crece” y “reducir”, a los cuales le asigna significados de suma y resta.

Estrategia utilizada. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar.

Problema 8.

Respuesta escrita. *A la que le tomó menos tiempo para recorrer la pista es a Tina, porque Luisa corre y camina la mitad del tiempo aunque Tina corre la mitad de la pista y camina la otra mitad.*

Entrevista. El alumno no logra explicar coherentemente su respuesta. Para justificarla se basa de manera irreflexiva en términos como “la mitad” y “la misma” velocidad, que no logra insertar correctamente como elementos estructurales del problema.

Estrategia utilizada. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar.

Caracterización. Alumno con dificultades graves para resolver problemas debido a que no logra desarrollar estrategias reflexivas de trabajo. Entre las estrategia irreflexivas que utiliza se destaca la de buscar palabras claves para determinar las operaciones que va a desarrollar, opera con los datos de manera irreflexiva y procedimiento rutinario estudiado anteriormente.

Ejemplo 4.

Problema 1.

Respuesta escrita.

$$x \rightarrow \text{Esperanza}; \quad y \rightarrow \text{Alicia..} \quad x + 2 = 8; \quad x = 8 - 2$$

$$x + 2 = 8y; \quad 6 + 2 = 8y; \quad y = \frac{8}{8}; \quad y = 1$$

R/ Esperanza va a tener 6 años y Alicia 1.

Entrevista. La alumna explica que planteó un sistema de ecuaciones. Ella recuerda que en la secundaria y en el preuniversitario este era el método más utilizado.

Estrategia utilizada. Procedimiento rutinario con modelo algebraico.

Problemas 2 al 8. No resolvió ninguno.

Entrevista. Cuando se le preguntó por qué no había resuelto los demás problemas, planteó que ella no está acostumbrada a resolver este tipo de problemas. Que, como para resolver problemas, tienen que conocerse los distintos tipos que existen y sus métodos de solución, y ella no sabe cómo resolver estos, entonces no los hizo.

En este caso la alumna manifiesta la creencia de que existen distintos tipos de problemas que se clasifican según los procedimientos de solución y que para resolverlos basta con identificar el procedimiento correspondiente y desarrollarlo. Ella pone como ejemplos los de por ciento y los de proporcionalidad, así como los de “*dos con dos*”, o sea, los que por la vía algebraica dan origen a dos ecuaciones con dos variables.

Caracterización. Alumna con muy graves dificultades para resolver problemas debido a la creencia de que los problemas se clasifican según sus procedimientos de solución, para cada tipo de problemas hay un procedimiento de solución y resolverlos consiste en identificar el tipo de problema y desarrollar el procedimiento que corresponde. Esta creencia la limita de manera extrema, de modo que cada vez que se enfrenta a la solución de un problema, espera poder resolverlo a partir de aplicar algunos de los pocos procedimientos algorítmicos o cuasialgorítmicos que le enseñaron en la escuela.

Ejemplo 5.**Problema 1.****Respuesta escrita.**

Datos. Esperanza $\rightarrow x$; Alicia $\rightarrow y$.

$$x + 8 - 2 = y$$

$$x + 6 = y \quad R/ \text{ Alicia es mayor que Esperanza.}$$

Entrevista. La alumna explica que mediante a la operación que realizó pudo determinar que Alicia es 6 años mayor que Esperanza. Explica que utilizó variables para representar las edades de las niñas y logró, sin saber sus edades, dos ecuaciones que de manera general resuelven la situación presentada.

Estrategia utilizada. Identificar el significado de las operaciones en el texto.

Problema 2.**Respuesta escrita.**

Datos : Total : 30 alumnos; Espejuelos : 24 alumnos; Relojes : 18 alumnos; Ambas : x.
 $24 + 18 - x = 30$; $24 + 18 - 30 = x$; $42 - 30 = x$; $12 = x$; R/ Hay 12 alumnos que usan ambas cosas.

Entrevista. La alumna explica que si a los 24 alumnos que usan espejuelos se le suma la cantidad de alumnos que usan relojes, entonces habrá un exceso por encima de 30 que correspondería a los alumnos que usan ambas cosas “x”. Fue por eso que planteó esa ecuación y calculó directamente. Ella llama a este procedimiento “*principio de inclusión y exclusión*”.

Estrategia utilizada. Identificar el significado de las operaciones en el texto.

Problema 3.

Respuesta escrita.

Datos. Población x; Hombres casados $\frac{2}{3}$ de x; Mujeres casadas $\frac{3}{5}$ de x; Solteros y

$$x = y + \frac{2x}{3} + \frac{3x}{5}; \quad -y = -x + \frac{2x}{3} + \frac{3x}{5}; \quad -y = \frac{-15x + 10x + 9x}{15}; \quad -y = \frac{14}{15}x; \quad y = -\frac{14}{15}x \quad \text{Entr}$$

(No puede ser).

Entrevista. Explica que no se da cuenta de por qué si el procedimiento que ha seguido es seguro, y escribe correctamente las ecuaciones, el resultado le da negativo. Nótese que ella se siente bien utilizando la vía algebraica y muestra seguridad en el desarrollo del procedimiento, pero, en esta ocasión no ha logrado modelar algebraicamente la situación que describe el texto.

Estrategia utilizada. Procedimiento rutinario con modelo algebraico.

Problema 4.

No lo resolvió.

Entrevista. Explica que no logró escribir las ecuaciones correspondientes. A la pregunta de por qué no trató de resolver este problema por una vía aritmética, respondió que ella siempre utiliza ecuaciones, que es la vía más segura. Nótese que ratifica con esto, pues ya lo manifiesta al resolver todos los problemas por esta vía, el hecho de tener la creencia de que la vía algebraica es superior a cualquier otra.

Problema 5.

Respuesta escrita.

Datos. 1 Km. = 1000 m. Tren = 1500 m. Túnel = 1500 m. Velocidad (tren) = 20 Km/h
 $= 20000 \text{ m/h.}$ $s = v \cdot t$; $t = ?$

El tren está pasando por el túnel aún cuando no haya terminado de pasar hasta la última parte. Entonces, distancia recorrida = distancia del túnel + distancia del tren. Distancia recorrida = 2000 m.

$$t = \frac{s}{v}; \quad t = \frac{2000 \text{ m}}{20000 \text{ m/h}}; \quad t = \frac{1}{10} \text{ h}; \quad t = \frac{1}{10} \cdot 60 \text{ min.} \quad t = 6 \text{ min.}$$

R/ El tren demora en recorrer el túnel, 6 minutos.

Entrevista. Explica que lo resolvió como se hace en Física, mediante la fórmula de velocidad, porque este es un problema de Física.

Estrategia utilizada. Procedimiento rutinario estudiado anteriormente.

Problema 6.

Respuesta escrita. *Lo resolvería por variación o combinatoria, pero, no he estudiado el tema y no lo recuerdo.*

Entrevista. A la pregunta de por qué trata de utilizar una sola vía de solución “*variación o combinatoria*” la alumna responde que es porque a ella le enseñaron en el preuniversitario que hay un procedimiento de solución para cada tipo de problema, que solo hay que darse cuenta de qué tipo de problema se trata. En este caso lo que pasó es que olvidó el procedimiento.

Problema 7.

Respuesta escrita. No lo hizo.

Entrevista. Explica que no logró hacerlo porque este problema, que es de por ciento, no tiene la estructura a la cual ella está acostumbrada. Esto le impidió plantear la proporcionalidad correspondiente a uno de los casos de tanto por ciento.

Problema 8.

Respuesta escrita.

Datos. Tina : t ; Luisa : l ; t_1 : caminando ; t_2 : corriendo.

$$V_t = \frac{s_t}{t_t} = \frac{s_t}{t_1 + t_2} \quad \text{donde } t_2 \ll t_1 ; \quad V_l = \frac{s_l}{t_l} = \frac{s_l}{t_1 + t_2} \quad \text{donde } t_1 = t_2$$

es por eso que Luisa recorre la pista más rápido que Tina.

Entrevista. En su explicación acerca de los símbolos utilizados para resolver el problema, también por la vía algebraica, ella demuestra que domina cada uno de los significados de las expresiones escritas. En fin, ella probó, que mediante esa simbología Luisa recorre la pista en menos tiempo que Tina.

Estrategia utilizada. Identificar el significado de las operaciones en el texto.

Caracterización. Alumna que muestra seguridad al resolver problemas, aunque no siempre llega a soluciones correctas. En las ocasiones que no utiliza estrategias correctas, se debe a estar influida por la creencia de que la vía algebraica es infalible, que mediante ella se pueden resolver todo tipo de problemas; de esta forma no utiliza otras vías alternativas, como las vías aritméticas, que pueden ser más elementales y fáciles de desarrollar. Otra creencia que limita sus posibilidades de éxito es la de pensar que existen determinados tipos de problemas con sus correspondientes procedimientos de solución y que resolverlos significa utilizar estas vías luego de haberlas identificado.

2. Resultados y caracterización del colectivo objeto de estudio.

El caso estudio estuvo representado por la población total de los 38 alumnos de los dos grupos de primer año de la carrera Contabilidad y Finanzas de la UNAH. El hecho de que el temario aplicado lo conformaron 8 problemas hace que las posibles respuestas fueran 304. El total de respuestas fueron dadas por los alumnos basándose en las 12 estrategias aisladas y descritas por Fonte (2003), más una. A continuación se dan la cantidad de casos por estrategias y el por ciento

que la cantidad de casos representa del total de posibles respuestas. En este trabajo fue aislada una nueva estrategia de características diferentes a las aisladas en trabajos anteriores, la misma se describe más adelante ubicada en el lugar 6 según el orden del grado de reflexión demostrado en su utilización en el listado siguiente:

1. Opera con los datos de manera irreflexiva: 22 (7,24%).
2. Adivina la respuesta: 12 (3,95%).
3. Mira los números y te dirán qué operaciones debes utilizar: 1 (0,33%).
4. Trata con todas las operaciones y selecciona la respuesta más razonable: 1 (0,33%).
5. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar: 54 (17,8%).
6. Trata de transferir un procedimiento que recuerda haber utilizado en un problema no rutinario resuelto anteriormente: Consiste en encontrar similitudes en el texto del problema con el de otro problema resuelto anteriormente cuyo procedimiento de solución le llamó la atención, pero no resolvió de manera individual, o vio resolver a otra persona, posiblemente el profesor. Por lo general el problema resuelto anteriormente es de tipo no rutinario, de los que no es común encontrar con frecuencia entre los que se resuelven en las clases de ejercicios: 2 (0,66%).

Ejemplo. Problema 3.

Respuesta escrita. $\frac{3}{8}$ de la población es soltera (por tanteo).

Entrevista. A la pregunta de por qué escribió “por tanteo”, respondió que ella llama tanteo a cualquier procedimiento que no sea el de escribir ecuaciones o el de la vía aritmética. En realidad lo que hizo fue sumar los denominadores de las fracciones $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{5}$ que aparecen en los datos y luego sumó los numeradores; posteriormente restó la suma de los denominadores (8) menos la suma de los numeradores (5) y escribió la fracción así obtenida $\left(\frac{3}{8}\right)$. Ella plantea que este procedimiento lo vio en una tele clases en la solución de un problema.

7. Procedimiento rutinario estudiado anteriormente: 37 (12,2%).
8. Procedimiento rutinario asociado a indicador textual: 3 (0,99%).
9. Procedimiento rutinario con modelo algebraico: 30 (9,87%).
10. Tanteo: 5 (1,64%).
11. Usar Números Cómodos o Razonables. 8 (2,63%).
12. Conteo directo sobre un modelo dado o previa modelación. 21 (6,91%).
13. Identificar el significado de las operaciones en el texto. 55 (18,1%).

Con vista a tener en cuenta para la caracterización del colectivo de participantes del estudio se resaltan los aspectos siguientes:

- El resto de las 53 respuestas que no aparecen cuantificadas corresponden a casos sin resolver (dejados en blanco).
- Las seis primeras estrategias del listado corresponden a las más irreflexivas, 106 de las respuestas fueron desarrolladas a partir de estas estrategias, el 53,2%.
- Las cuatro últimas estrategias corresponden a las más reflexivas, 89 de las respuestas fueron desarrolladas utilizando estas estrategias, el 29,28%.
- Las cinco estrategias más utilizadas, en orden decreciente del número de casos, fueron:
 1. Identificar el significado de las operaciones en el texto.

2. Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operaciones utilizar.
3. Procedimiento rutinario estudiado anteriormente.
4. Procedimiento rutinario con modelo algebraico.
5. Opera con los datos de manera irreflexiva.

Creencias aisladas: Las creencias aisladas en este trabajo se corresponden en esencia con las aisladas y descritas en Fonte (2003),.

Caracterización. El colectivo de estudiantes participantes del presente estudio de caso demuestra un bajo desarrollo del pensamiento lógico al resolver problemas. En general, desarrollan estrategias de bajo nivel reflexivo al basar los procedimientos de solución en aspectos externos y no a los elementos que conforman la estructura del problema como son: lo dado, lo buscado, las relaciones entre unos conceptos y otros dados explícita o implícitamente en el texto, los distintos subproblemas, y otros. En otro número considerable de casos, los problemas son dejados sin resolver. Otros plantean soluciones absurdas las cuales justifican aludiendo que es mejor hacer algo por resolver un problema, aunque no se esté seguro de que el procedimiento sea adecuado, que dejarlo en blanco. Este bajo nivel reflexivo se debe principalmente a que tienen creencias que limitan sus posibilidades de éxito. Estas creencias, condicionan a los alumnos a la manifestación de tendencias tales como: la "*tendencia a la ejecución*", descrita en la literatura especializada como la predisposición a operar con los datos sin un plan previo, la tendencia a utilizar siempre variables, aunque la utilización de vías aritméticas sea evidente y facilite el proceso de solución, la tendencia a buscar palabras claves que han usado reiteradamente al resolver problemas rutinarios y quieren aplicar a situaciones nuevas, y la tendencia a utilizar procedimientos rutinarios estudiados anteriormente, los cuales son inefectivos al tratar de aplicarlos a problemas que reclaman estrategias heurísticas de solución.

CONCLUSIONES.

- 1) El trabajo desarrollado y sus resultados demuestran que la metodología asumida, el estudio de casos, es idónea para caracterizar el pensamiento lógico de los alumnos cuando resuelven problemas. Mediante las acciones que el método permite desarrollar en este tipo de investigación diagnóstico se han podido obtener las caracterizaciones individuales de los participantes del caso objeto de estudio en cuanto a la calidad del pensamiento lógico desplegado al resolver problemas. Mediante esta metodología, se han aislado las estrategias que utilizan los alumnos cuando resuelven problemas y se han clasificado en reflexivas o irreflexivas, además, se han aislado algunas de las creencias que frenan el desarrollo de procedimientos de tipo heurísticas y se han establecido las relaciones con las estrategias y las formas en que las determinan.
- 2) La metodología desarrollada demuestra ser idónea para caracterizar la calidad del pensamiento lógico del colectivo basado en las estrategias y creencias que manifiestan las individualidades. A la vez que el método permite obtener las caracterizaciones individuales de cada alumno, facilita, a partir de conocerse las creencias y estrategias presentes en el grupo, que determinan la calidad del pensamiento lógico colectivo, la

acción de los docentes para desarrollar un Proceso Docente Educativo encaminado a eliminar del grupo estas creencias y formas irreflexivas de trabajo con problemas, las cuales generalmente son inducidas entre otras causas, al no ser enseñadas estrategias heurísticas de solución y a través de la solución de problemas de tipo rutinarios.

- 3) Los estudios de caso, cuyas acciones se desarrollan para diagnosticar la calidad del pensamiento lógico de los alumnos a partir de las creencias y estrategias que utilizan, constituyen un instrumento dinámico idóneo para la evaluación del Proceso de Enseñanza Aprendizaje en cuanto a solución de problemas, como una alternativa a los métodos de evaluación tradicionales que solo se basan en los resultados de respuestas escritas que no muestran la totalidad de la actividad desplegada por los alumnos en el desarrollo de los procesos de solución.

RECOMENDACIONES.

1. Divulgar los resultados de este trabajo entre los docentes de todos los niveles de enseñanza de manera que ganen en conciencia de la necesidad de utilizar una metodología investigativa científicamente fundamentada, los estudios de caso, para diagnosticar, la calidad del pensamiento lógico de los alumnos.
2. Incluir este tipo de diagnóstico, mediante la metodología investigativa de los estudios de caso, entre los aspectos a tener en cuenta en el proceso de caracterización que se lleva a cabo en la enseñanza primaria, general media y media superior, en Cuba, denominado Entrega Pedagógica, con vista a proporcionar información necesaria acerca de la calidad del pensamiento lógico de los alumnos, de manera que se emprendan acciones con carácter diferenciado encaminadas a eliminar las deficiencias individuales de los alumnos y se fomente la enseñanza de la resolución de problemas.
3. Establecer la realización de este tipo de estudios con los alumnos de los primeros años de las carreras universitarias de perfiles técnicos, con el objetivo de caracterizar la calidad del pensamiento lógico que han desarrollado en los grados anteriores y facilitar la toma de medidas encaminadas a eliminar el uso de estrategias irreflexivas y las creencias que las determinan, las cuales pueden constituir, de no tratarse a partir de la metodología adecuada, limitantes de carácter graves para el buen desenvolvimiento en el vencimiento de las asignaturas.
4. Establecer el desarrollo de este tipo de diagnósticos en todos los años de las carreras universitarias de perfiles técnicos, adecuando los temarios de problemas con situaciones donde sea necesario la aplicación de los sistemas de conceptos estudiados en la especialidad y la utilización de estrategias heurísticas de solución, con vista a evaluar el desenvolvimiento de los alumnos al resolver problemas y tomar las medidas, diferenciadas según las dificultades individuales y colectivas, que garanticen la formación de un profesional de pensamiento lógico desarrollado.

BIBLIOGRAFIA.

1. Campistros, L. Seminario Nacional Para Educadores. Tabloide de Juventud Rebelde. Noviembre 2002.
2. Campistro, L. y Rizo, C. Didáctica y Resolución de Problemas. Artículo. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana. Material impreso. 1999.
3. Estrategias de Resolución de Problemas en la Escuela. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana. Material impreso. 1999.
4. Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. 1996.
5. Castellano, B. La encuesta y la entrevista en la investigación educativa. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, 1998.
6. Colectivo de autores. Seminarios Nacional para Educadores, noviembre 2002. Tabloide del periódico Juventud Rebelde.
7. Orientaciones Metodológicas de Matemática Sexto Grado. Pueblo y Educación, 1990.
8. Orientaciones Metodológicas de Matemática Séptimo Grado. Editorial Pueblo y Educación. 1989.
9. Libro de texto de Matemática Quinto Grado. Editorial Pueblo y Educación. 1994.
10. Libro de texto de Matemática Sexto Grado. Editorial Pueblo y Educación. 1991.
11. Libro de texto de Matemática Séptimo Grado. Editorial Pueblo y Educación. 1991.
12. Libro de texto de Matemática Octavo Grado. Editorial Pueblo y Educación. 1990.
13. Libro de texto de Matemática Noveno Grado. Editorial Pueblo y Educación. 1996.
14. Libro de texto de Matemática Duodécimo Grado.
15. Segunda parte. Editorial Pueblo y Educación. 1991.
16. Diccionario Ilustrado Aristos de la Lengua Española. Ministerio de Cultura. Editorial Científico- técnica. Cuba. 1977.

17. Reunión Preparatoria Nacional del Curso Escolar 2001-2002, mayo 2001).
18. Fonte, A. Estrategias y creencias de alumnos de secundaria básica en resolución de problemas. Un estudio de casos. Tesis en opción del grado de Master en Ciencias. Ciudad de La Habana. 2003).
19. Guzmán, M. de. Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas. Tendencias e Innovaciones. Editorial Popular. S. A. Madrid. Universidad Computense de Madrid. 1994.
20. Tendencias e innovaciones en educación matemática. Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular, Madrid. 1993.
21. Jiménez, L. Matemática 8vo. Ediciones Anaya S. A. Madrid. 1981.
22. Labarrere, A. Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. Editorial pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 1998.
23. Landssheere de G. Diccionario de la evaluación y de la investigación educativas. España. 1985.
24. Marcelo, C. y otros. El estudio de caso en la formación del profesorado y la investigación didáctica. Universidad de Sevilla, Universitas Talleres Gráficos 1991.
25. Martínez, A. y Musitu, G. El estudio de caso para profesionales de la acción social. NARCEA, S. A. de Ediciones Madrid. 1995.
26. Petrovsky, A. Psicología Pedagógica y de las Edades. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, sin fecha.
27. Polya, G. Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Trillas. México, 1978.
28. Mathematical Discovery, On Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving. Estados Unidos de América. 1961.
29. Puente, A. Solución de Problemas; Procesos, Estrategias e Implicaciones. Universidad Católica Andrés Bello, 1987.
30. Rubinstein, S.L. El Pensamiento y los Caminos de su investigación. Ediciones Pueblos Unidos. Montevideo, 1959.
31. Santos Trigo, L. M. Principios y Métodos de la Resolución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas. Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1996.
32. Schoenfeld, A. Exploraciones a estudiantes de Matemática, creencias y estrategias. Graduate School of Education. University of California. 1987.
33. Torres, P. Tesis en opción al grado científico de Dr. En Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. Ciudad de La Habana, 1993.

ANEXO 1.

EXAMEN DIAGNOSTICO. UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA HABANA. FACULTAD DE CONTABILIDAD Y FINANZAS.

A LOS ESTUDIANTES.

Los problemas que te presentamos en este temario tienen la finalidad de estudiar las distintas estrategias que utilizas en las soluciones, evaluarlas en reflexivas o irreflexivas y accionar posteriormente de manera diferenciada, según las dificultades encontradas, para determinar el proceder metodológico adecuado con vista a desarrollar tu pensamiento lógico. Esperamos que contribuyas con el desarrollo exitoso de este trabajo escribiendo cada una de las ideas que te surjan en el desarrollo de las soluciones.

Muchas gracias.

1. Dentro de ocho años Esperanza será dos años mayor de lo que es Alicia ahora. ¿Cuál de las dos niñas es mayor?
2. De los 30 alumnos de un aula, 24 usan espejuelos y 18 relojes. ¿Cuántos usan ambas cosas si todos usan al menos una de ellas?
3. En un cierto pueblo $\frac{2}{3}$ de los hombres y $\frac{3}{5}$ de las mujeres son casados. ¿Qué parte de la población es soltera?
4. A un sirviente lo contratan por un año de trabajo. Le ofrecen una capa y 10 monedas de oro. Al cabo de 7 meses lo despiden y le dan la capa y 2 monedas de oro. ¿Cuánto vale la capa? (Colección de problemas de Clavius, Francia, 1608).
5. Se tiene un tren de kilómetro y medio de longitud y va a pasar un túnel que tiene esa misma longitud. El tren se mueve a 20 Km/h. ¿Cuánto tiempo demora el tren en pasar el túnel?
6. Un ómnibus sale cada 4 días, otro cada 5 días y otro cada 6 días, de Ciudad de La Habana para Santiago de Cuba. ¿Cada cuánto tiempo partirán los tres de Ciudad de La Habana el mismo día?
7. Un cierto tipo de arroz crece al cocinarse un 30%. El cocinero decide entonces reducir al 70% la cantidad de arroz que va a cocinar. ¿Alcanza la comida?
8. Tina y Luisa corren y caminan en una pista de atletismo. Tina corre la mitad de la pista y camina la otra mitad. Luisa corre la mitad del tiempo y camina la otra mitad del tiempo. Siempre que corren, Tina y Luisa van a la misma velocidad. Cuando ellas bajan la velocidad para caminar ellas caminan a la misma velocidad. ¿A quién le toma menos tiempo para recorrer la pista completa? Explica lo que justifica tu respuesta.

©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida

**sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.
CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y
en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.**

® CiberEduca.com es una marca registrada.
©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado