

**LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN LOS
ALUMNOS DE LA PREPARATORIA PARA EXTRANJEROS CON
LA UTILIZACIÓN DE EJERCICIOS INTERACTIVOS.**

MSc. Israel Martínez Castañeda¹, Dra.C. Lourdes Tarifa Lozano¹

*1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”.
Departamento de Matemática.*

Resumen.

Se fundamenta la posibilidad del uso de ejercicios interactivos con determinadas características, en la preparación de estudiantes extranjeros, para contribuir a la formación de conceptos matemáticos en éstos. Se analiza qué es un concepto, un concepto matemático y su formación, fundamentada a partir de las teorías sobre la apropiación del conocimiento más aceptadas; qué es un ejercicio, un problema, una colección de ejercicios y un ejercicio interactivo, y se fundamenta además el uso de las TICs en la formación de conceptos. Se contribuye a una aproximación en la búsqueda por mejorar la enseñanza de la Matemática en los estudiantes extranjeros de la Facultad Preparatoria, por tanto puede seguir perfeccionándose y enriqueciéndose, acorde a las necesidades de los momentos actuales.

***Palabras claves:** estrategias de aprendizaje; desarrollo personal; motivación; reflexión; autodesarrollo.*

Introducción.

Como parte del Plan de Estudios de los cursos preparatorios se imparte la disciplina Matemática, en las Especialidades de Ciencias Técnicas y Económicas.

Estos alumnos, proceden de todos los continentes; las regiones más representadas, en la Universidad de Matanzas (UMCC) son: Asia, África y el Caribe, en las que se hablan diferentes idiomas y dialectos y sus sistemas educacionales presentan en general, diferencias significativas, por lo que la disciplina Matemática en los cursos de Preparatoria para Ciencias Técnicas y Económicas posee dos objetivos fundamentales, el primero, lograr el dominio del vocabulario técnico de la matemática en idioma Español, que se imparten en Cuba en los niveles precedentes a la Educación Superior; y el segundo, lograr un desarrollo uniforme de las habilidades matemáticas imprescindibles.

A lo anterior se puede agregar, que los alumnos después de su primer año de estancia en nuestro país, van a formar parte en igualdad de condiciones, de un determinado grupo de estudiantes universitarios, de una carrera en específico y que tienen que enfrentar las mismas exigencias que el resto de sus compañeros de clase, por lo que su preparación debe encaminarse a dotarlos de un número de habilidades que le permitan gestionar su conocimiento.

Es necesario que este estudiante sea preparado para el uso de las redes y las plataformas interactivas, ya que una parte importante de la información a la que se accede, está disponible en estos medios, además la comunicación entre los alumnos y profesores se realiza por este canal. El que en este nivel de enseñanza no domine el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), realmente no puede realizar

las diversas actividades que se orientan y que forman parte del proceso docente, así como de la evaluación del desempeño, la cual de forma frecuente es también por esta vía.

La educación cubana ha estado en permanente perfeccionamiento desde el mismo triunfo revolucionario de 1959, todos los niveles de la enseñanza han sufrido cambios sustanciales. En el caso del nivel superior atendiendo a las necesidades y requisitos de las diferentes disciplinas que se imparten, y a las diferencias en la preparación de los estudiantes que se reciben, muchos han sido los cambios y modificaciones que han sufrido los programas en cuanto a estructura y contenido se refieren, pero de acuerdo a las condiciones actuales, se es de la opinión que aún queda mucho por hacer.

La enseñanza de la Matemática, no puede quedar al margen de los cambios ocurridos en la Enseñanza Superior, el desarrollo alcanzado por las TICs hacen posible y necesario que estos adelantos sean utilizados de un modo creciente en las diferentes carreras. Por otra parte los adelantos de la ciencia y la técnica, son cada día más complejos y profundos; los ejercicios y problemas a los que se enfrentan los alumnos, para vencer el currículo de las asignaturas también lo son. Por lo antes expuesto se hace necesario que la asignatura utilice en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las ventajas de la tecnología y los diferentes paquetes informáticos que están disponibles.

Hay que ser dialécticos y creativos, adoptar nuevas formas y métodos, acordes con las concepciones pedagógicas que potencien la independencia cognoscitiva de los alumnos, se debe propiciar en ellos “un aprendizaje desarrollador” (Castellanos, D. Reinoso, C. García, C, 2002: 4), donde su participación sea mayor en la adquisición del conocimiento. Es de vital importancia darle el protagonismo necesario, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que sea un ente activo, hay que perfeccionar el trabajo y cambiar la concepción de que el profesor sea un emisor, es necesario que sea un moderador, que guíe adecuadamente al colectivo en el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Resulta incuestionable que los estudiantes aprendan a realizar el trabajo de forma independiente, a estudiar, a pensar; todo ello contribuye a su formación integral. Estas capacidades el alumno no las adquiere de un día para otro, por tal razón, para lograrlo es preciso un trabajo sistemático de concientización, que lleguen a valorar la utilidad que esto representa, apropiarse por si mismo de los conocimientos.

La existencia de los niveles de apropiación del conocimiento posibilita que el estudiante pueda reconocer, reproducir, aplicar y crear. Para lograr el desarrollo adecuado de su independencia cognoscitiva, ellos deben llegar a crear, deben asumir su trabajo de forma activa y no como simples repetidores de lo que se les enseña.

La independencia cognoscitiva de los alumnos se logra durante todo el transcurso del proceso enseñanza-aprendizaje y con la participación de todos los miembros del colectivo. Ella se manifiesta en la capacidad de ver y de representarse el problema, la tarea cognoscitiva de carácter teórico o práctico; en la determinación del plan, de los métodos para su solución, utilizando los procedimientos más seguros y efectivos; en el

proceso mental activo, en la búsqueda creadora de soluciones adecuadas; y en la comprobación de las soluciones adoptadas.

En este caso específico, y desde la perspectiva de la asignatura de Matemática, se hace necesario tratar más a fondo la formación de los conceptos matemáticos, como piedra angular en el proceso de adquisición del conocimiento y que su formación sea un proceso permanente, se debe tener presente que los conceptos se forman durante toda la vida, de la solidez de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, dependerá la asimilación posterior de los contenidos superiores de la asignatura y la comprensión de los ejercicios y problemas, que como necesaria exigencia, se orientan para el tránsito exitoso por los planes de estudio.

Se debe tener presente, además que en los estudiantes extranjeros, a las deficiencias propias de la asignatura, enfrentan el reto de conceptualizar en el idioma español los diferentes objetos matemáticos, es decir que se une a las dificultades propias que tengan en su lengua natal para enunciar o asimilar un concepto, con el hecho de hacerlo en el idioma español, se puede considerar que prácticamente lo tienen que reaprender, el trabajo docente debe ser perfeccionado, para resolver esa situación.

Los resultados alcanzados en las evaluaciones frecuentes por los estudiantes en las primeras semanas de clases, muestran que en esos momentos del curso existe poco dominio en el uso del idioma español y deficiente comprensión de los conceptos matemáticos; en los momentos iniciales del curso solo el 45 % de los evaluados relaciona verbalmente de forma correcta los conceptos con sus atributos y en entrevistas con los estudiantes éstos han planteado que al inicio les es muy difícil definir los conceptos matemáticos, así como relacionarlos con otros conceptos, que después cuando dominan mejor el idioma español les es más fácil, que requiere de mucho esfuerzo y sacrificio para lograrlo.

Es por eso que teniendo en cuenta las dificultades analizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las nuevas condiciones que actualmente existen, donde el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se extienden con un ritmo creciente, se plantea el siguiente problema: ¿Cómo contribuir a la formación de conceptos matemáticos en los alumnos extranjeros de la Facultad Preparatoria, utilizando las Tecnologías de la Información, a partir de los programas de estudio vigentes?

Desarrollo.

Durante toda la vida se aprende. La adquisición del conocimiento es un proceso amplio y complejo, desde que el individuo nace comienza a interactuar con la realidad que lo rodea, la vida humana se desenvuelve dentro de un marco social, todo lo aprendido por el ser humano es producto de la herencia cultural de las generaciones precedentes; factores internos y externos condicionan la asimilación de las experiencias propias y de otros

miembros de la sociedad, situaciones que pueden estar separados en el tiempo, gracias al patrimonio escrito y otros tipos de documentos, llegan a ser de conocimiento del hombre.

El conocimiento forma parte de la categoría contenido en la didáctica, y se define como un sistema. “El sistema de conocimientos incluye hechos, conceptos, leyes teorías que abarcan no solo los conocimientos acerca de los objetos y fenómenos de la realidad, (saber), sino además acerca de los modos de actuación, (saber hacer) y lo relativo a las normas de relaciones con esa realidad, con las demás personas y con uno mismo (saber ser).” (Borroto, G. 2005:3)

Dentro del sistema de conocimientos, como parte integrante, aparece el concepto, el que según Borroto, G. (2005) es la piedra angular del conocimiento, el elemento más importante en el pensamiento lógico, posición que se defiende.

Existen otras definiciones de lo que es un concepto. Pérez, M. Chantal 2002, afirma que: “El concepto de concepto es, posiblemente, uno de los más escurridizos y difíciles de definir, aunque deberíamos tener una noción muy clara de lo que es, pues de otro modo estaríamos construyendo un gigante con pies de barro, al basar toda una disciplina en algo que no se sabe muy bien lo que es”, con lo que se coincide. (Pérez, M. Chantal, 2002, epíg. 5.2.1)

Sager (1990: 23) recoge diferentes definiciones de concepto que varios comités estandarizadores habían formulado hasta la fecha, y de ellas se analizan las siguientes:

“Los conceptos son constructos mentales, abstracciones que se pueden emplear para clasificar los distintos objetos del mundo exterior e interior. (Recomendación Estándar Británica para la selección, formación y definición de términos técnicos).

Los objetos de todos los campos de conocimiento y actividades humanas, las cosas, sus propiedades, cualidades, fenómenos, etc. se representan mediante conceptos. (Propuesta de revisión del Reino Unido para el documento de la ISO R 704).

Un concepto es una unidad de pensamiento, generada mediante la agrupación de objetos individuales relacionados entre sí por características comunes. (Borrador de documento DIN alemán).

Un concepto es una unidad de pensamiento.”

Y añade las siguientes puntualizaciones:

1 - Un concepto se usa para estructurar el conocimiento y percepción del mundo circundante y no necesita ser expresado.

2 - Distintas escuelas de pensamiento tienen definiciones diferentes del concepto "concepto". (Versión final del Draft International Standard ISO/DIS 704, 1985).

Pérez Hdez, M. Chantal 2002 amplia sobre el tema, cuando plantea que: “Un concepto es una abstracción de un conjunto de objetos, propiedades o eventos existentes en el mundo real o un mundo posible, que puede poseer una realización física en una lengua natural o sistema de representación determinados, al cual se puede hacer referencia mediante un símbolo arbitrario, aunque necesariamente único, dentro de un sistema representacional. Como constructo, posee ciertas propiedades distintivas de los demás conceptos, con los que guarda diversos tipos de relaciones. Tanto sus propiedades intrínsecas como sus relaciones con los demás conceptos deben ser evidentes, y por tanto susceptibles de ser especificados de forma explícita”. (Pérez, M Chantal, 2002, epíg. 5.2.1)

Para Alvarez de Zayas, 1999, es desde el punto de vista gnoseológico, el sistema de conocimientos de una rama del saber, no solo como disciplina docente, sino en general como ciencia, es posible clasificarlo en cuatro niveles, sobre la base del criterio de sus distintos niveles de sistematicidad, a saber: el concepto, la ley, la teoría, el cuadro.

Y refiriéndose al primer nivel de sistematicidad, el concepto, plantea que:

“Toda ciencia, para explicar el objeto y sus fenómenos, estudia sus diferentes características que con ayuda del conocimiento precedente se traducen en conceptos. Ellos son la piedra angular del conocimiento racional. Los conceptos de una ciencia aparecen como una de las formas de reflejar el mundo en la conciencia, con ayuda de los cuales se conoce la esencia de los fenómenos y objetos, al abstraer y generalizar sus rasgos o aspectos más significativos”. (Alvarez de Zayas, 1999: 63)

Para los autores el concepto es el elemento más importante para el pensamiento lógico. Es una imagen generalizada que refleja la multitud de objetos semejantes, por medio de sus características esenciales. En cualquier concepto siempre hay un contenido que no reside en la experiencia individual de un sujeto aislado. Este expresa siempre un contenido social, es el resultado de todo el conocimiento anterior de la sociedad.

Para otros autores, “la cognición no comienza con los conceptos, sino todo lo contrario, los conceptos son el resultado del proceso cognitivo” (Freudenthal 1991:18). Sobre este particular García, Juan A., 2008 amplia planteando que: “Las matemáticas, más que ningún otro dominio científico, permiten dar definiciones explícitas desde muy pronto. Por ejemplo, los números pares e impares pueden definirse a partir de los números naturales. Pero la dificultad radica en cómo definir los números naturales. Tales números se generan a partir del proceso de contar, en vez de a partir de una definición. De esta manera pasan a formar parte del sentido común”. (García, J. A, 2008:18). Lo que se acepta, por el hecho de considerar que los conceptos se forman de forma permanente, que están sujetos a cambios, según el individuo, al interactuar con el entorno social va teniendo mas experiencias, los conceptos se van perfeccionando en su construcción

Visto lo anterior, si bien los diferentes autores no se ponen de acuerdo en conceptualizar el concepto, le dan la importancia que tiene como piedra angular del conocimiento, como base de su adquisición. Se opina que dada la importancia del mismo, merece tener una

forma de reconocerse que sea aceptable por todos, ya que para trabajar sobre algo se debe tener un patrón de referencia que sirva de guía

También se está de acuerdo en que la resolución de ejercicios y problemas es la vía fundamental para el desarrollo del aprendizaje de la Matemática, pero al valorarlas llega a la conclusión de que para resolver un problema debe haber una sólida formación de los conceptos de la asignatura, debido a que éstos, son los que relacionan el planteamiento de una situación determinada, con los objetos y relaciones de la disciplina, por tanto no se debe descuidar la ejercitación como forma de fijar los contenidos y dentro de ellos los conceptos, debe haber un proceso en el cual el alumno se apropie del conocimiento y después pasar a la resolución de problemas.

Como ya se expresó antes, se hace necesario dar una definición de lo que es un concepto, dada por el manejo del término y la importancia que tiene en la construcción del conocimiento, y, después de valorar los diferentes planteamientos sobre el mismo, dentro de la construcción del conocimiento y tratando de unir las diferentes acepciones del término, de forma tal que sea lo más abarcadora posible, se define de la siguiente forma:

Concepto: Es la representación mental formada y desarrollada sobre las propiedades de un objeto o la relación que se establece con otros objetos.

Se hace necesario explicar cada una de las diferentes partes de esta definición sobre lo que es un concepto. En primer lugar cuando se plantea que es una representación mental, se está hablando de algo que puede estar presente o no, luego el individuo lo evoca, el hecho de no estar algo presente, no hace imposible que se le recuerde, si se tiene bien conceptualizado, si está incorporado como parte de la experiencia de esa persona y esta lo asocia de forma inmediata con una determinada representación o relación. Formada, se refiere a que debe ser incorporada a la psiquis de ese individuo, esto puede ocurrir de forma intencional o no, es posible que sea espontánea o dirigida mediante un determinado proceso donde se interactúe con los demás miembros del entorno social. En cuanto al desarrollo, las valoraciones que hace un sujeto sobre las características de un objeto determinado pueden ir ampliándose de forma paulatina, según la experiencia sobre el mismo sea mayor.

Del análisis de la segunda parte del planteamiento, las propiedades del objeto, se tiene que gracias a esto se hace posible discriminar los objetos unos de otros por las características que presentan cada uno de ellos, pongamos como ejemplo un rectángulo, este se asocia de forma inmediata con cuatro ángulos rectos y dos pares de lados paralelos, esta idea se construye a partir de sus propiedades o atributos que todos conocemos de dicha figura. Referido a la relación entre los objetos se puede plantear que cada una de ellas se asocia con un nombre determinado y al conocerse pasan a la mente humana quedando como información contenida en el cerebro del individuo, aunque hayan tenido un origen material.

Después de haber definido que es un concepto de forma general, se hace necesario situarlo en un marco más estrecho, llevarlo al contexto de la Matemática. El contenido de esta asignatura está conformado por definiciones, conceptos, teoremas y procedimientos, también llamados componentes de la misma. Si se hace un breve análisis de cada uno de ellos, tenemos que como base aparece:

El concepto: Forma de pensamiento abstracto que refleja los indicios sustanciales de una clase de objetos homogéneos o de un objeto (Guétmanova, A. Y otros, 1991). Entiéndase por sustanciales los indicios que tomados por separado, son imprescindibles y todos juntos son suficientes para distinguir el concepto dado de los demás.

En cada concepto se pueden distinguir el contenido y la extensión.

Por contenido del concepto se entiende el conjunto de propiedades esenciales que determinan el mismo y extensión al conjunto de objetos que poseen esas propiedades esenciales, estos guardan una íntima relación: cuanto más amplio sea el contenido del concepto, más estrecha será su extensión y viceversa. Cuando entre dos conceptos existe una relación de subordinación es porque los caracteres esenciales del primer concepto constituyen sólo una parte de los caracteres esenciales del segundo, el cual posee además de dichos caracteres algunos otros.

Al concepto de mayor extensión se le llama subordinadamente (concepto superior) y el de extensión menor subordinado (sub concepto).

Cuando se enuncia el concepto bajo ciertos requisitos estamos en presencia de:

La definición: Se llama definición a la operación lógica por medio de la cual concretamos los rasgos esenciales del concepto, y se le diferencia de todos los que son parecidos (Orientaciones metodológicas duodécimo grado 1991, Matemática).

En Matemática, las definiciones pueden ser implícitas o explícitas. Es implícita cuando no se dan directamente las propiedades esenciales del concepto, sino que se determina por alguna relación en la que interviene. Por ejemplo unión, intersección y diferencia de conjuntos, etc.

Las definiciones son explícitas cuando se concretan los rasgos esenciales del concepto o al menos un sistema de propiedades necesarias y suficientes. Son necesarias las propiedades que pertenecen a todos los objetos que integran la extensión del concepto y también poseen otras que no están incluidas en la extensión (Orientaciones Metodológicas, duodécimo grado Matemática 1991).

Son propiedades suficientes las que sólo poseen los objetos que pertenecen a la extensión del concepto (O. Metodológicas duodécimo grado Matemática 1991).

Proposición: Todo enunciado verbal o escrito que tiene un valor de verdad, es decir que es necesariamente verdadero o falso. Las proposiciones matemáticas verdaderas son axiomas o teoremas matemáticos (Jungk, Werner, 1989).

Luego debe plantearse lo más sencillo posible, lo que a su juicio es un concepto matemático, y lo hace teniendo en cuenta todo lo dicho y al mismo tiempo buscando hacer más fácil su comprensión, por tanto, a la definición formulada por él en el epígrafe anterior, solo agrega que el objeto es matemático, y añade que:

Concepto matemático: Es la representación mental formada y desarrollada sobre las propiedades de un objeto matemático o la relación que se establece con otros objetos.

Se ha visto el concepto dentro del marco de la Matemática y se asume como objeto matemático y como relación dentro de esta ciencia, a toda estructura construida o desarrollada por el hombre mediante su estudio y práctica a través del devenir histórico

Para Zilberstein, J. y Silvestre, M (2004: 154) “adquirir un concepto implica reproducir mentalmente su contenido. Expresar su esencia y los nexos entre los componentes generales que constituyen el todo.” Dicho de otra forma y en consonancia con lo expresado anteriormente en esta tesis, significa reconocer un objeto por sus propiedades o a la inversa, dada las propiedades distintivas llegar al objeto, también tener presente las relaciones entre sus partes o con otros objetos

Para García, Juan A (2008, 18), el problema central de la ciencia cognitiva es la construcción de los conceptos por los individuos; qué procesos mentales se activan y cómo tales procesos dan forma al concepto, son preguntas claves. Lo que le interesa principalmente al investigador cognitivo, es construir un modelo del proceso de comprensión de los alumnos. En tal modelo se debe especificar qué conocimiento particular es accesible a los alumnos, las estrategias de las que se sirven y la naturaleza de la interacción entre el conocimiento y las estrategias desarrolladas.

Es importante tener en cuenta el lugar que ocupa el tratamiento de los conceptos en la enseñanza cubana, al respecto Hernández Pina, 2001, plantea que los autores cubanos de los textos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática se refieren al Contenido de Enseñanza de la Matemática a partir de los elementos que lo caracterizan y dentro de ellos están:

“- Conceptos (expresados en forma de caracterizaciones o definiciones) y Proposiciones (teoremas especiales) como partes integrantes de diferentes teorías de la ciencia matemática”

- Métodos y procedimientos que representan lo esencial de los métodos de la Matemática (cálculos, procedimientos heurísticos y algoritmos con sus símbolos y signos correspondientes, acompañados de sus técnicas de trabajo mental y práctico).

- Ideas filosóficas, políticas, morales, conclusiones ideológicas fundamentales relacionadas con la ciencia matemática o que resultan directamente de ellas” (Ballester, 1992: 46)

Para la formación de los conceptos se utilizan básicamente, el análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción y la generalización. Jungk, W. (1989) asevera que el núcleo de la formación de conceptos es la búsqueda de características necesarias y suficientes.

De acuerdo a lo planteado por Jungk, se puede afirmar, que la esencia de un concepto es un sistema de propiedades y por tanto, para operar con los conceptos es fundamental aprender cómo se determinan las propiedades y se asocian a los diferentes objetos. Para aprender a distinguir propiedades de los objetos se necesitan las habilidades de observar y comparar a fin de poder establecer semejanzas y diferencias entre objetos y, a partir de estas comparaciones, determinar las propiedades.

“El proceso de elaboración de conceptos se puede dividir en tres fases.

1 - La primera fase se caracteriza por consideraciones y ejercicios preparatorios. Antes de definir el concepto en clase el alumno trabaja con elementos del mismo, es decir lo va conociendo parcialmente.

2 - La segunda fase, la esencial, es la formación de conceptos.

En esta está presente: el nivel de partida, la motivación y la orientación hacia el objetivo, obtención del conocimiento: este es el sistema de propiedades necesarias y suficientes.

3 - La tercera fase consiste en la asimilación del concepto, a estas pertenecen las ejercitaciones, profundizaciones, sistematizaciones y aplicaciones.

Para asimilar un concepto el alumno debe poder: identificar el concepto, brindar una idea geométrica del concepto, indicar contraejemplo, señalar casos especiales, indicar casos límite, establecer relación entre concepto Superior y concepto Subordinado, aplicar el concepto.

Todo esto debe ser llevado a la práctica, estableciendo relaciones significativas, para que el aprendizaje de un concepto sea duradero, este ha de ser significativo, partiendo de los conocimientos, actitudes, motivaciones, intereses y experiencia previa del estudiante y haciendo que el nuevo contenido posea para él un determinado sentido”. (Monzón Ávila y Favelo Rodríguez, 2008, P3)

Además plantean que “el aprendizaje significativo potencia el establecimiento de relaciones, que son variadas, durante el aprendizaje se relacionan los nuevos contenidos y el mundo afectivo y motivacional de los estudiantes, los conceptos ya adquiridos y los nuevos conceptos que se forman, el conocimiento y la vida, la teoría y la práctica. A partir de esta relación significativa, el contenido de los nuevos conceptos tiene un verdadero valor para la persona y aumentan las posibilidades de que dicho aprendizaje sea duradero, recuperable, generalizable y transferible a nuevas situaciones (característica de un aprendizaje eficiente), así como de pasar a formar parte de un sistema de convicciones del sujeto”. (Monzón Ávila A y Favelo Rodríguez, 2008:3)

Del análisis de los párrafos anteriores, se destaca que en ellos se propone las pautas a seguir por los docentes con vista a contribuir en la formación de los conceptos, claro está que cada uno debe tener presente las condiciones en que se desarrolla su trabajo y las características de los educandos, se requiere en cada momento de un análisis de cada lugar y adaptarse a sus potencialidades, es de vital importancia que el educador sea creativo y no se encasille en moldes preestablecidos. La aplicación de una determinada teoría pedagógica, probada con resultados óptimos, puede servir de guía, pero tiene que hacerse a la medida de cada uno que la aplique, lo más sensato es tomar lo mejor de las diferentes tendencias, siempre en la búsqueda de mejores resultados en el aprendizaje.

Al asumir la teoría del enfoque histórico cultural, como sustento teórico al presente trabajo, se cuenta con una herramienta teórica que permite dirigir el proceso de enseñanza a la formación de un hombre integral, asociando estas ideas a los conceptos actuales de la educación cubana, que implica la formación de valores éticos, morales y sociales, de ahí que en el desarrollo del trabajo diario, se deba tener como premisas fundamentales, ser celosos en sembrar y cultivar en estos estudiantes, cualidades valiosas como la responsabilidad y el colectivismo, a través de la utilización de instrumentos adecuados, ya que según Vigotski, el trabajo como actividad específicamente humana se caracteriza no sólo por la utilización de los instrumentos, sino también por su carácter colectivo, influyendo en la personalidad del individuo, cuestiones que además pueden influir positivamente en la formación de los conceptos y de ahí la idea de elaborar una Colección de Ejercicios Interactivos de Matemática, con determinadas características, que tenga como objetivo potenciar el aprendizaje mediante la actividad mental.

Si se resumen los planteamientos expuestos anteriormente, se puede plantear que el estudiante para aprender los contenidos matemáticos debe ser incitado a hacer, hacer y hacer, lo que al decir de Campistrous, L. Y Rizo, C. (1999) es la vía fundamental del trabajo en matemática son los ejercicios. La forma que la Metodología de la Matemática sugiere para fijar los contenidos impartidos a los estudiantes, fundamentalmente es mediante la solución de ejercicios y problemas, pero: qué se entiende por ejercicio y problema.

Es tradicional y nadie lo pone en duda que la enseñanza de la Matemática no es posible sin la resolución de ejercicios y problemas, las habilidades se adquieren y se consolidan de forma permanente solo si el estudiante es motivado para ello y se entrega de forma conciente a esta tarea, lo mismo ocurre con la formación de los conceptos matemáticos que después le servirán para la adquisición de otros conocimientos y para resolver situaciones de mas complejidad durante su vida estudiantil y luego como profesionales. Se hace necesario en este trabajo tratar de definir que es un ejercicio y que es un problema matemático, por lo que a continuación se presentan algunas de las valoraciones que al respecto existen.

Sobre que es un ejercicio matemático, existen algunas definiciones:

Según Wikipedia, enciclopedia libre, “un ejercicio matemático es un enunciado rutinario que sirve para comprender la teoría o los procedimientos generales”. A continuación amplia diciendo que: “Se suele considerar que el enunciado de un ejercicio es más sencillo que el de un problema, aunque el problema se pueda reducir con facilidad a un ejercicio. En los ejercicios, además, no se suele hacer referencia al mundo real, sino sólo a los conceptos matemáticos.

V. N. Pushkin (s/f): Plantea que ejercicio es el resultado de una etapa determinada de la acción mental de la persona. Y añade que la determinación del grado de dificultad del ejercicio depende de como fue formulada la situación problémica. Y plantea: Ejercicio matemático: Es aquel donde el alumno es capaz de aplicar conocimientos y habilidades matemáticas (conceptos, definiciones, relaciones, construcciones, modelaciones, etc)

Los ejercicios podrían clasificarse también según los complejos de materia que se imparten (ejercicios sobre grupos, grupos cocientes, etc.) o según el grado de dificultad (ejercicios básicos, ejercicios de diferente grado de dificultad, ejercicios con carácter de problema, etc.).

Se hace necesario también, con el objetivo de ampliar los conocimientos sobre el tema, ver la definición de algunos autores sobre lo que es un problema, por ser mas complejo se ha escrito más de este aspecto, a continuación se dan estas valoraciones:

R. Delgado (1998, P2), considerando la situación problémica de la cual es consciente el sujeto, define el término problema como: “Situación verdaderamente problémica para el resolutor, para la cual, teniendo conciencia de ella, no conoce una vía de solución”.

I. Alonso (2001, p.13), le da el enfoque al problema matemático desde el punto de vista de la información y estructura de éste, como el estudiante se lo representa y resuelve cuando dice que un problema matemático es: “Una situación matemática que contempla tres elementos: objetos, características de esos objetos y relaciones entre ellos; agrupados en dos componentes: - condiciones y - exigencias relativas a esos elementos; y que motiva en el resolutor la necesidad de dar respuesta a las exigencia o interrogantes, para lo cual deberá operar con las condiciones, en el marco de su base de conocimientos y experiencias”.

G.A. Ball (citado por A. F. Labarrere, 1987a, p.6), “caracteriza el problema como aquella situación que demanda la realización de determinadas acciones (prácticas o mentales) encaminadas a transformar dicha situación”.

La definición de A. F. Labarrere (1996, p.19), es la asumida porque resume acertadamente el consenso entre las definiciones consultadas: “Un problema es determinada situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades, de y entre los objetos que no son accesibles directa e inmediatamente a la persona”, o sea, “una situación en la que hay algo oculto para el sujeto, que este se esfuerza por hallar”.

En cuanto a cual es la diferencia entre ejercicio y problema, cuestión de interés desde el punto de vista didáctico, algunos autores que han abordado dicho tema y precisan:

M.J. Llivina (1999, P.48), plantea cuando un ejercicio tiene carácter de problema y sobre esta base expresa: “Un ejercicio es un problema si y sólo si la vía de solución es desconocida para la persona”.

Para J. Martínez Torregrosa (citado por un colectivo de autores, 1999, P.3), al analizar la diferencia y problema afirma: “Un correcto planteamiento didáctico de la resolución exige la distinción entre ejercicios y problemas. Para los ejercicios el alumno tiene ya disponibles respuestas satisfactorias para las que ha sido preparado y – al contrario de lo que sucede en un verdadero problema – no hay incertidumbre en su comportamiento”.

Estas mismas ideas las expresa implícita o explícitamente A. Orton (1996, P.51), cuando caracteriza la resolución de problemas en los términos siguientes: “se concibe como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”.

Según Müller (95,1987:P2) “(...) en la enseñanza de la matemática por ejercicio se entiende una exigencia para actuar que es caracterizada por el objetivo de las acciones, el contenido de las acciones y las condiciones para las acciones. El objetivo de todas las acciones en la resolución de un ejercicio es en cada caso transformar una situación inicial (elementos dados, premisas) en una situación final (elementos que se buscan, tesis). Con respecto a la situación final siempre se conoce el objetivo en forma general o algunas condiciones de carácter general, pero en detalle cada uno de los tres componentes de un ejercicio, la situación inicial, la vía de solución (las transformaciones) o la situación final concreta, puede ser conocido o no”

Finalmente se tiene que, R. Delgado (1998, P.69), considera la resolución de problemas como una habilidad matemática y señala que resolver: “es encontrar un método o vía de solución que conduzca a la solución de un problema”.

Después de ver las diferentes valoraciones que hacen diversos autores sobre lo que es un ejercicio matemático o un problema y analizar lo planteado se puede definir para la asignatura que:

Un ejercicio matemático es una situación que debe ser resuelta, donde la vía de solución se conoce por la persona que lo efectúa.

De acuerdo con Wikipedia, enciclopedia libre, cuando plantea que los ejercicios “no se suele hacer referencia al mundo real, sino sólo a los conceptos matemáticos” se puede afirmar que si se persigue el objetivo de fijar los contenidos y con esto sentar la base para el conocimiento de la asignatura, sin restar en modo alguno la importancia que tiene la resolución de problemas, no se puede desconocer el papel que pueden jugar en la

enseñanza la resolución de ejercicios. Primero se debe conocer el concepto para después aplicarlo en resolver un problema y con esto acceder a otros conceptos, por lo que se considera que para contribuir a la asimilación de los conceptos matemáticos es adecuada la idea de estructurar una Colección de Ejercicios Interactivos de Matemática, lo que permitiría crear las condiciones para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos extranjeros de la Facultad Preparatoria en esta y otras disciplinas afines.

Es importante hacer las precisiones de lo que es una colección de ejercicios, a diferencia de un sistema, donde tienen que estar los ejercicios organizados de forma tal que aparezcan dosificados gradualmente según las dificultades, por categorías como pueden ser formales, de aplicación y otras, en una colección los ejercicios no están jerarquizados y aunque guarden cierto orden este no es estricto. Por lo que se plantea que:

Una colección de ejercicios matemáticos es un conjunto agrupado de éstos con un determinado objetivo.

Sobre el planteamiento anterior se puede explicar que cuando se recopila una serie de ejercicios se realiza con un determinado fin u objetivo, es muy recurrente que durante la marcha del proceso de enseñanza-aprendizaje el profesor de Matemática busque en diferentes fuentes ejercicios y problemas sobre los contenidos que van impartiendo, estos le sirven entre otras cosas, para tratar las diferencias individuales de sus alumnos y quedan como banco de ejercicios, de forma general estas colecciones tienen alguna organización, pero esta no es intencional, sino que se realiza según hace falta, a no ser que se hayan confeccionado en la preparación metodológica correspondiente, entonces es posible que tenga la característica de un sistema, con mayor organización y coherencia, además de diversos aspectos que lo distinguen como tal

El creciente papel jugado por las TICs en los momentos actuales, hace imprescindible que se tengan en cuenta en la transmisión del conocimiento. En Cuba la dirección de la Revolución le ha dado prioridad al uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la educación. Al respecto el Comandante en Jefe Fidel Castro ha expresado: “En el marco de la revolución educacional, el uso de la televisión, el video y la computación se convierten en factores insustituibles con fines instructivos y educativos, y contribuyen a estimular el interés y la motivación de los alumnos, su pensamiento independiente, la reflexión crítica, el afán de investigación y la creatividad, lo que permitirá continuar perfeccionando el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la búsqueda constante por elevar la calidad educacional”. Castro Ruz, F (2003, P. 7)

En cuanto a la asignatura de Matemática, reconocidas figuras valoran de forma positiva el aporte que pueden dar las TICs en su enseñanza, se ha afirmado que: “La tecnología puede ayudar a los docentes a conectar el desarrollo de habilidades y procedimientos con un desarrollo más general de la comprensión matemática. En la medida en que algunas habilidades anteriormente consideradas esenciales se vuelven menos necesarias debido a las herramientas tecnológicas, se puede pedir a los estudiantes que trabajen en niveles más altos de generalización o abstracción” (NCTM, 2003, P. 4)

Como se aprecia, por los planteamientos anteriores, el uso de la computadora es altamente apreciado en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y de la Matemática en particular. Su incorporación de forma adecuada, puede estimular la creatividad, el interés y la apropiación del conocimiento, además fomentar el desarrollo intelectual, así como los hábitos necesarios para la autogestión de los conocimientos, algo de vital importancia en un mundo donde se genera un gran bagaje de información.

La educación cubana le ha dado la importancia que merece a las TICs y en especial la computadora en el desarrollo del proceso docente, esto exige variar la forma de enseñar, hay que explotar estos recursos con posibilidades que ofrecen, darle uso, se debe pensar diferente y relacionar más la enseñanza de la Matemática con el desarrollo que tiene la ciencia en estos momentos, sobre este particular se ha planteado que:

“...la enseñanza de la Matemática no puede ser un reflejo de las ciencias matemáticas, ya que ambas son ciencias de naturaleza diferente, regidas por leyes diferentes y que se diferencian en sus objetos, objetivos y tareas. Con lo dicho resulta claro que el contenido y las funciones de la enseñanza de la Matemática no están determinados solamente por la ciencia Matemática, sino que dependen fundamentalmente, del encargo social de la educación y el lugar que corresponde ocupar a los alumnos en la sociedad”. (MINED, 1997).

De acuerdo con lo anterior, se precisa que al utilizar la computadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el caso específico de la Matemática, contribuye al entendimiento y comprensión de la asignatura, transforma la relación establecida tradicionalmente de profesor-alumno en profesor-computadora-alumno, la máquina se convierte en mediadora en la transmisión del conocimiento; permite que el profesor modifique su papel de simple transmisor de los conocimientos matemáticos y además sea promotor de los avances tecnológicos y orientador del aprendizaje de la Matemática. Queda como reto para el docente buscar su adecuado uso y hacerlo de forma más amena posible, sin que se pierda el rigor de la disciplina como tal.

Son interesantes las posibilidades que ofrece la máquina al alumno para interactuar, esta bondad puede ser explotada para contribuir a la formación de conceptos y habilidades, se ofrece la oportunidad de brindar algo distinto, más agradable, donde el estudiante acceda a los conocimientos o compruebe el dominio de los mismos, corrija sus propios errores y al mismo tiempo le permita tener más pericia en el uso de los recursos informáticos.

Se está interactuando de forma permanente, puesto que se vive en sociedad. En el caso de la docencia cuando un profesor al impartir su clase interactúa con los alumnos, ya que éstos durante todo el tiempo participan y realizan diferentes preguntas sobre los contenidos que están recibiendo y el docente a su vez también para irlos introduciendo, los va guiando por medio de preguntas y respuestas, corrige las equivocadas y estimula aquellas que son respondidas de forma satisfactoria; cuando se realizan ejercicios en el aula, sucede igual, según orientan los ejercicios o problemas van controlando las soluciones, se dan valoraciones o se les pide a los mismos estudiantes, además mediante

impulsos se ayuda para que aquellos con mayores dificultades lleguen a resolverlos, en todo momento la relación que se establece es en doble sentido.

Con el advenimiento de las TICs este fenómeno adquiere otra connotación, ya que existe la posibilidad de que el profesor interactúe con el estudiante mediante computadoras, generalmente conectadas en red, esto se puede hacer a través de diferentes modalidades, en todas estas el alumno interactúa de forma directa con el ordenador, estas pueden ser: Tutoriales, entrenadores, simulaciones, juegos didácticos, exámenes (Test) y ambientes de solución de problemas. Cada una de ellas en específico tiene sus determinadas características, para este trabajo interesa lo referido a los entrenadores y a continuación se dan sus cualidades distintivas.

Entrenadores: En este programa se presenta una selección de preguntas o problemas, repetidamente hasta que se alcance un determinado nivel de eficiencia determinado por las respuestas dadas por el alumno.

Los entrenadores además pueden presentar una serie de opciones donde el estudiante conozca los resultados de su desempeño, cual es la respuesta correcta y pistas que lo guíen en el trabajo. En el caso que sean confeccionados por el propio profesor con destino a un tipo de estudiante determinado, este puede escribir los mensajes del ejercicio de acuerdo a las preferencias de sus alumnos y hacerlos entretenidos, y de esa forma explotar su componente lúdico.

Las bondades del uso de la computadora como medio para la enseñanza de la Matemática es fuente de controversias, pero vale la pena que se analice a Riveros V. (2004), cuando afirma que: "Paralelamente, la computadora abre oportunidades especialmente deseables en la formación de los alumnos. Por un lado, permite marginar algunas prácticas educativas sobre cuyo valor formativo puede generarse mucha duda. Por ejemplo, en presencia de la tecnología computacional, se hace necesario ponderar la importancia de enseñar mucho sobre técnicas para resolver ecuaciones versus el estudio adecuado de conceptos que sustentan esos métodos. Por ejemplo, es común que un alumno pueda resolver ecuaciones y que conozca y aplique con suficiente claridad reglas para despejar. Pero en muchos casos, ese mismo estudiante, al encontrar la solución, no sabe qué obtuvo. (Riveros V. y Mendoza)

El párrafo anterior deja bien claro la necesidad del trabajo encaminado a la formación de los conceptos, y que un método adecuado para este fin es el uso de las TICs, por lo que considera que se justifica la puesta a disposición de los estudiantes extranjeros de una Colección de Ejercicios Interactivos, los cuales contribuyan a la formación de los conceptos matemáticos del tema 1 Conjuntos y dominios numéricos, como un paso inicial para un adecuado desarrollo en el aspecto cognitivo de dichos estudiantes.

Como es lógico, a las seis semanas de clase, cuando se comienza a impartir la asignatura de Matemática en la preparatoria, los estudiantes tienen un deficiente desempeño en el uso del idioma español, aunque se ha trabajado de forma intensiva y planificada para

acercarlos a este; las dificultades propias del que por primera vez se encuentra con idioma y cultura distinta son reales.

La comunicación se establece, pero con grandes dificultades, en esta etapa el docente debe ser muy paciente y servirse de toda su maestría pedagógica para poder lograr el cumplimiento de los objetivos, que son acordes a esos momentos iniciales. Ya sea por venir con dificultades reales o por la deficiente comunicación, que se manifiesta por el cambio o falta de sílabas y por la deficiente pronunciación, o simplemente por la incompreensión de los mensajes que reciben, la participación de los estudiantes, aunque en términos de cantidad se puede catalogar como buena, en términos de calidad no es así.

En estos momentos iniciales, a medida que pasan las primeras semanas de clases en la asignatura de Matemática, es cuando el docente detecta las insuficiencias que tienen los estudiantes, las cuales se han podido constatar durante sus años trabajando con ellos, están dadas entre otras por deficiencias en la conceptualización de diferentes definiciones y operaciones que se realizan durante la clase de la asignatura en cuestión. Acorde con la marcha del programa en esos instantes las dificultades más significativas se detectan en cuanto a definir los conceptos de conjuntos, elementos y las diferentes operaciones cálculo que se realizan entre conjuntos, así como aquellos conceptos relacionados con la teoría de números, tales como números par e impar, número primo, fracción, fracción impropia, fracción propia, número mixto, número entero, números positivos o negativos, entre otros.

Pero para contrastar su valoración con la situación real y conocer el dominio que tenían sobre la asignatura de Matemática los estudiantes extranjeros al llegar a la UMCC y como parte integrante de esta, los conceptos matemáticos, se realizó un diagnóstico al inicio del curso escolar 2006 - 2007, a 48 estudiantes.

La importancia de tener una información lo más completa posible sobre el estado real de los conocimientos de los estudiantes es vital, ya que el profesor puede en función de las dificultades detectadas, dirigir su trabajo con aquellos que mayores deficiencias tengan y llevarlos al mismo nivel que el resto del colectivo estudiantil. “El diagnóstico es indispensable para organizar, dirigir y proyectar todo el proceso y abarca la labor relacionada con la medición por parte del profesor de diferentes indicadores: la motivación y nivel de satisfacción del alumno; nivel logrado en la apropiación del contenido antecedente; operaciones del pensamiento (análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización , entre otras), habilidades de planificación, control y valoración de la actividad de aprendizaje; el desarrollo de normas de conducta, cualidades y valores y cómo se comunica y relaciona con los demás”. (Zilberstein, J y Silvestre, M ,1999: P10)

El diagnóstico realizado contó con tres preguntas, que a su vez contienen diferentes aspectos, que permiten apreciar si se reconocen los diferentes conjuntos, de forma directa por su definición o por su notación en símbolos, este es el caso de la primera pregunta, para la que se utilizó la técnica de enlaces. En la segunda se trata de conocer los

conocimientos sobre los dominios numéricos a través de verdaderos o falso y en la tercera una operación con conjuntos por el método de la selección.

Los resultados generales de la evaluación aplicada en esos momentos arrojan que el 47,9% de los estudiantes presentan dificultades.

Al realizar un análisis detallado de los diferentes aspectos del conocimiento se aprecian las insuficiencias con mayor incidencia. A continuación se muestran los resultados, por la frecuencia de los errores cometidos, lo que permitió proyectar el trabajo que se debía seguir, en este caso además de las acciones propias que se realizan dentro del aula, tener presente que características debía tener la colección de ejercicios que se estructuraría.

Al reconocer la operación intersección ($A \cap B$), como los elementos pertenecientes al conjunto A y al conjunto B ($x \in A$ y $x \in B$), lo hicieron mal el 45,8% del total.

Cuando se pidió reconocer el conjunto infinito, los resultados son mejores ya que solo los errores cometidos ascienden al 8,3%.

En cambio cuando se tuvo que relacionar conjunto A unión con conjunto B, ($A \cup B$), con los elementos del conjunto A o los elementos del conjunto B ($x \in A$ ó $x \in B$), los errores ascienden a 22.

Cuando se trató de reconocer el conjunto nulo o vacío, (conjunto ϕ), como aquel que carece de elementos, los errores son del 18,8% del grupo, de igual forma se comportó con el reconocimiento de A diferencia de B ($A \setminus B$), como los elementos que pertenecen al conjunto A que no pertenecen al conjunto B ($\{x \in A$ y $x \notin B\}$).

En el caso de la segunda pregunta, sobre los dominios numéricos, por aspectos evaluados se comportó de la siguiente forma:

Los errores cometidos al no reconocer al conjunto de los números enteros (Z) como el formado por los números naturales (N) y sus opuestos fueron del 35,4 % del total de los alumnos, y en igual número, se comportaron las respuestas de los estudiantes cuando tuvieron que aceptar la imposibilidad de dividir un número entre cero ($a/0$)

Otro de los aspectos evaluados fue el relacionado con el concepto de fracción y dentro de este, fracción propia o impropia, y los errores cometidos estuvieron en el orden del 45, 8 %. De igual forma se comportan los datos sobre los que no reconocen los números no negativos.

En cuanto a reconocer la relación o la no relación entre los números enteros (Z) y los números fraccionarios (Q_+) los errores cometidos fueron del 39,5 % del total.

Por otra parte los alumnos que no relacionan el 2 como un número primo, ascendieron al 73,1% de los examinados.

Mientras que los que no reconocen los números pares e impares solo alcanzan el 12, 5% del total.

La tercera pregunta a la que se enfrentaron los alumnos fue una operación con conjuntos, la frecuencia de errores en este aspecto arroja que no lo hicieron de la forma correcta, el 41, 6%

Todo lo anterior refleja que los alumnos al llegar a nuestro centro arrastran deficiencias significativas sobre los contenidos que se imparten en la enseñanza media y elemental, como se ha señalado en el primer capítulo de esta tesis, en una buena medida esta situación se debe a las insuficiencias y a la diversidad de los sistemas educacionales que pueden presentar sus países y regiones de origen, así como el nivel de acceso a la educación que en ocasiones está condicionado por el estatus social que puedan tener dichos alumnos, ya que como norma no es igual para todos, por lo que puede estar influenciado por otros factores ajenos a este trabajo. De ahí la importancia de buscar una vía para potenciar el conocimiento de estos alumnos y llevarlos al mismo nivel que el resto del aula y el colectivo estudiantil del centro y que se propone realizarlo a través de la interacción de los diferentes componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y la Colección de Ejercicios Interactivos que se elabora en la presente tesis.

Por otra parte estas dificultades se diagnostican además, a través del control del trabajo individual de cada alumno, realizándolo diariamente, lo que es posible por la reducida cantidad en los grupos docentes, ya que la norma oscila entre 12 y 15 estudiantes. El control se realiza tanto en la revisión visual del trabajo en la libreta, como en la pizarra; se trata de lograr que todos los alumnos vayan a la pizarra y cuando esto ocurre sus compañeros realizan la evaluación de su desempeño y deben expresarlo en idioma español, a su vez el docente evalúa y corrige, tanto al que realiza el ejercicio, como a los que participan activamente en la corrección de las acciones que se realizan en la pizarra.

Es importante que el profesor tenga presente ser pausado y pronunciar correctamente las palabras al hablar, ya que los alumnos tienen una deficiente comprensión de los términos en español y los fonemas no son comprendidos, su oído no está habituado a captarlos, los profesores de experiencia en la Facultad Preparatoria aconsejan que en estos momentos se debe que tener gran paciencia, y si una palabra no es comprendida se debe repetir y pedir al estudiante que lo haga junto al profesor, ya que la práctica contribuye al aprendizaje, también es recomendable no poner juntos a estudiantes de la misma nacionalidad para obligarlos a comunicarse en idioma español, parafraseando el viejo proverbio, “la necesidad aguza el ingenio”.

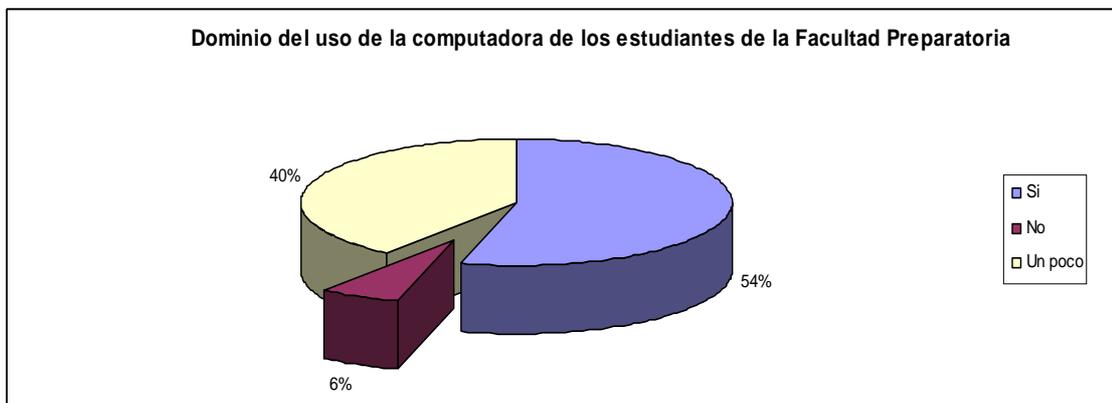
Todo lo que se haga encaminado a propiciar la actividad práctica es válido y esta fórmula permite que el estudiante al interactuar con el colectivo desarrolle su lenguaje en idioma español, esto es importante, ya que el rol del lenguaje en la apropiación de los

conocimientos es determinante, los procesos psíquicos que se desarrollan cuando se pasa del pensamiento al lenguaje hablado o escrito, hacen posible la asimilación del conocimiento.

Dentro del sistema de enseñanza superior, forma parte importante el dominio de la informática por parte del estudiantado, es conocido que múltiples tareas se orientan por estos medios y muchas de las informaciones que se ofrecen. Acorde con los requerimientos de este trabajo era necesario conocer el dominio real de los conocimientos sobre el uso de la computadora y las TIC en general que poseen los estudiantes extranjeros al llegar a la UMCC, con este fin se aplicó una encuesta a una muestra significativa de éstos, para conocer cuanto saben sobre su uso y además sus preferencias en cuanto al diseño en el aspecto de las pantallas que se utilizan en las diferentes aplicaciones.

La encuesta aplicada a 48 estudiantes en el curso 2006 – 2007 permitió conocer la opinión crítica de los alumnos sobre sus conocimientos en el uso de la computadora y la informática en general, y permitió decidir si se pueden orientar ejercicios para ser resueltos en la computadora. Se dieron varias alternativas a las diferentes preguntas formuladas, lo que contribuyó a conocer un amplio abanico de posibles respuestas.

A la pregunta: ¿Cuando llegaste a esta universidad, sabias trabajar con una computadora? Contestaron afirmativamente el 54,1%, un poco el 39,6% y no el 6,2 %. Lo cual aparece reflejado en la gráfica y no deja dudas de que es factible orientar ejercicios y otras tareas para que sean resueltos por los alumnos con el auxilio de este medio, lo cual aparecen en el gráfico siguiente.

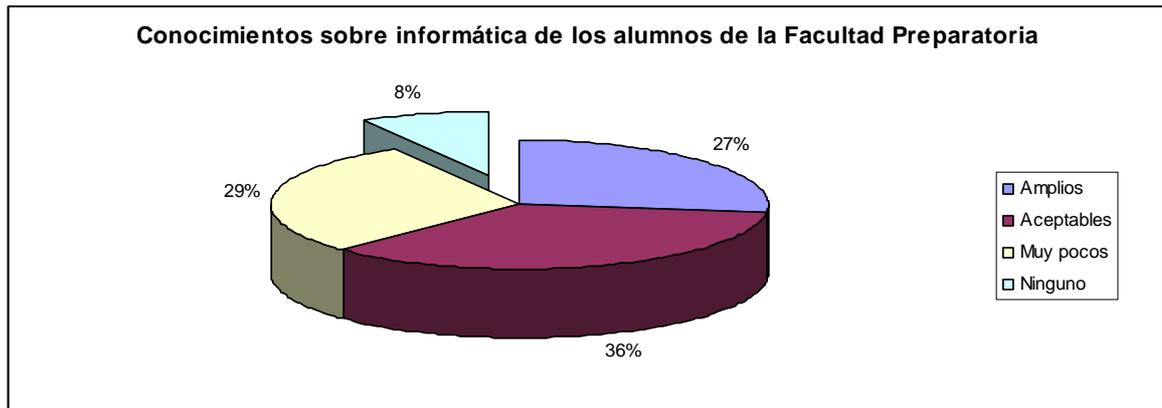


Es evidente que hay conocimientos y habilidades en el uso y manejo de las computadoras, ya que el 93,7%, la utilizan en mayor o menor medida, solo alrededor de un 6% de los estudiantes no está en capacidad de interactuar con un ordenador, este aspecto es importante ya que permite llegar a la conclusión de que se pueden realizar trabajos con los alumnos, en los cuales haya que utilizar recursos en formato digital y que

ellos podrán interactuar con estos recursos y obtener el provecho que brindan. Otra pregunta a contestar fue:

¿Como eran tus conocimientos de informática al llegar a la UMCC?, según las alternativas que se dieron las respuestas pueden ser analizadas a través del gráfico en el que se observa que:

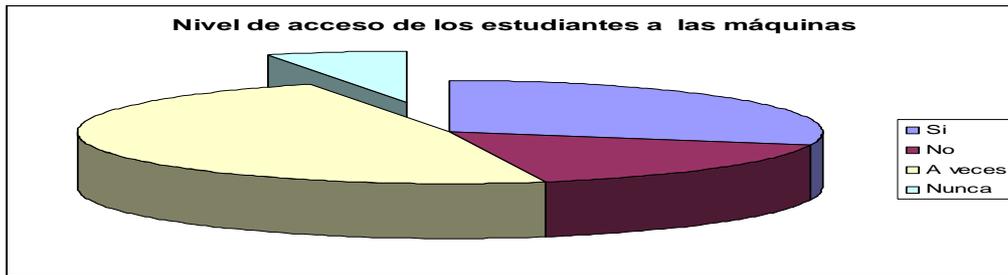
Amplios el 27 %, aceptables el 35,4 %, muy pocos el 29,1% y ninguno el 8,3 %.



Como se puede apreciar, los resultados indican que un alto porcentaje de estudiantes al arribar a Cuba, ya vienen con conocimientos aceptables de informática, ya que al menos el 91,7% posee conocimientos elementales sobre éste, estos resultados reflejan que están en capacidad de asimilar y utilizar los diferentes programas que se sitúan en la red, por lo tanto no existen dudas en cuanto a poner a su disposición las diferentes opciones que se estimen pertinentes por los docentes, entre ellas la colección de ejercicios interactivos que se pretende ofrecer. Cuestión esta de gran importancia, ya que como se planteó en el primer capítulo de esta tesis el desarrollo de las TICs trae aparejado su uso cada día más creciente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y por tanto también en la Matemática.

Hasta este momento de la investigación se tiene entonces, la certeza de que se pueden utilizar ejercicios puestos a disposición de los estudiantes extranjeros en la red, ya que estos poseen los conocimientos necesarios para interactuar con una máquina computadora y acceder a la información contenida en la IntraWeb, pero ¿el acceso real del estudiantado a las páginas que se ofertan, debido a la poca capacidad de los laboratorios, es decir número de estudiantes por máquinas, puede ser deficitario y al encuestar sobre ello, las respuestas arrojaron que el 29,1% las ha utilizado, el 47,9% algunas veces, y el 23% nunca.

Al analizar esta situación, aunque no es la deseada, ya que el nivel de acceso debería ser del 100 %, vemos que el nivel de satisfacción contando los que plantean que si y algunas veces es de casi el 80 %, lo que puede ser observado gráficamente.



Se puede pensar que aquellos que afirmaron no tener acceso a los laboratorios, lo hicieron para auto justificarse, para no asistir a éstos, de todas formas aunque es un aspecto a tener en cuenta, no es significativo el número de los que plantea tener dificultades para acceder al tiempo de máquina, ya que solo el 6,3 % dice que nunca hay oportunidades de trabajar frente a una computadora, lo que significa que la colección de ejercicios interactivos que se propone puede ser utilizada por los estudiantes sin dificultades. ¿Pero entonces, cómo estructurar esta colección?

Después de conocer que los estudiantes están en capacidad para asimilar la alternativa que significa poner a su disposición una colección de ejercicios interactivos en la red, y que el nivel de acceso a estos medios es el adecuado, se determinó que era necesario un análisis para estructurar la colección de ejercicios. Cuando se acomete cualquier trabajo y sobre todo de esta índole, es necesario tener presente todos los factores que pueden influir en una correcta planificación y ejecución de la que se va a proponer, es así que entre las primeras cuestiones a tener presente estuvo el análisis de las características del programa de la asignatura en cuestión.

Al realizar el mismo y en particular la Unidad 1, referente a Conjuntos y dominios numéricos, sobre la que se actuará con esta colección, se hace con el objetivo de valorar qué conceptos le son necesarios asimilar a los estudiantes y cómo realizar un enfoque correcto de las diferentes proposiciones que se plantean en los mismos, para de esta forma estructurar la Colección de Ejercicios, que aunque no tiene carácter sistémico debe guardar cierto orden y coherencia.

Partiendo de lo más general tenemos que el Programa Analítico de la asignatura de Matemática para la Preparatoria, plantea, entre otras cuestiones, lo siguiente:

La disciplina Matemática para los cursos de Preparatoria en las Especialidades de Ciencias Técnicas y Económicas está compuesta por dos asignaturas, la Matemática I y la Matemática II, que se imparte en el 1er Semestre y el segundo semestre respectivamente.

En cuanto al desglose por temas se tiene que la Matemática I presenta la siguiente distribución de acuerdo con el tiempo:

- Tema I. Conjuntos. Conjuntos numéricos. Operaciones fundamentales. 20 h
- Tema II. Razón. Proporción. Potenciación..... 20 h

Tema III. Elementos de Álgebra. Elemental.....	18 h
Tema IV. Funciones. Gráficos y ecuaciones.....	22 h
Total.....	80 h

La asignatura posee dos objetivos fundamentales, en primer lugar, lograr el dominio del vocabulario técnico de las matemáticas en idioma Español, que se imparten en Cuba en los niveles precedentes a la Educación Superior; y segundo, lograr un desarrollo uniforme de las habilidades matemáticas imprescindibles para enfrentar exitosamente el estudio de las matemáticas y otras disciplinas afines que se imparten en las carreras universitarias de Ciencias Técnicas y Económicas.

Según el programa vigente se plantean los siguientes requerimientos para impartir la asignatura de Matemática:

El desarrollo de la asignatura debe comenzar en la 6ta. Semana del curso con vista a garantizar un dominio por parte del estudiante del vocabulario mínimo necesario para la comprensión de la asignatura.

La asignatura debe tener un enfoque de carácter práctico, lo que no implica el dejar de fundamentar las bases conceptuales necesarias brindando especial atención al vocabulario propio de la asignatura que el estudiante necesita.

El desarrollo de la asignatura debe constar de etapas: una introductoria en la que el alumno comience su adaptación al vocabulario y estructuras sencillas de la asignatura, una intermedia en la que el alumno a medida que incorpore nuevo vocabulario y estructuras gramaticales, va consolidando el adquirido anteriormente y una etapa intensiva en la que se trata de acondicionar al estudiante a frecuencias de palabras que deberá recibir en las clases diarias de los CES del País.

Debe tratarse en todas aquellas etapas en que sea posible, de auxiliarse de medios de enseñanza tales como láminas, retrotransparencias, etc.

Debe tratarse que durante la realización de las clases las preguntas de comprobación sean dirigidas a consolidar el vocabulario, así como que en los trabajos de clases aparezcan ejercicios de expresión y comprensión oral, evitándose por todos los medios el uso de otro idioma en cualquiera de estas actividades.

En el tema I se hace necesario que durante la impartición de éste, se trabaje mucho sobre el aspecto idiomático y se realicen repeticiones constantes de números y conceptos.

En el tema II debe ponerse énfasis en el concepto de fracción decimal identificando la notación. En este tema y en el tema III se hace necesaria la comprobación en forma oral de los conceptos y definiciones del tema.

En el tema IV se debe identificar el producto cartesiano $R \times R$ con el plano. Las nociones de inyectividad, sobreyectividad y biyectividad pueden introducirse a través de diagramas de conjuntos puntuales.

Como puede observarse, el trabajo con los conceptos juega un importante rol, ya que aparece en prácticamente todos los temas, y debe ser así, ya que los alumnos necesitan nombrar en idioma español todo lo relacionado con la estructura y el trabajo con la asignatura. Además una parte importante de las acciones que se realizan durante el transcurso del proceso de enseñanza-aprendizaje, en prácticamente todas las asignaturas y muy en particular en el caso de la Matemática está relacionado con la formación de los conceptos, de ahí la necesidad de contar con Colección de Ejercicios Interactivos de Matemática para este fin que tribute a resolver las deficiencias que se presentan en estos momentos y que fueron diagnosticadas en esta tesis con anterioridad.

Concretamente el tema 1, es el que mayor incidencia tiene en este trabajo, y se plantean los siguientes objetivos:

- Expresar en forma oral y escrita las definiciones y conceptos tratados en el tema.
- Establecer relaciones entre conjuntos y elementos; y entre conjuntos utilizando la terminología y simbología de las asignaturas en Idioma Español.
- Realizar, dados dos conjuntos en diagramas de Venns o en su forma tabular, las operaciones de unión, intersección, complemento y diferencia.
- Realizar las operaciones aritméticas fundamentales con elementos de los distintos conjuntos numéricos. N , Z , Q , R aplicando las propiedades correspondientes en cada caso.

Para el logro de estos objetivos deben abordarse los contenidos relacionados con:

Conjunto y elemento. Conjunto universo. Relación entre conjunto y elemento y entre conjuntos. Notación descriptiva, notación tabular, diagrama de Venns. Operaciones con conjuntos: unión, intersección, diferencia y complemento. Conjunto de números naturales. Conjunto de números enteros. Relación de orden. Operaciones aritméticas fundamentales; sus propiedades. Conjunto de números fraccionarios. Conjunto de números racionales e irracionales. Conjunto de números reales. Valor absoluto de un número.

Por otra parte las habilidades a desarrollar, previstas en el programa y que tienen incidencia en la investigación, son:

- Expresar en forma oral y escrita las definiciones, conceptos y términos comprendidos en los temas de la asignatura logrando una adecuada comunicación en Idioma Español.
- Identificar conjuntos.
- Reconocer elementos de un conjunto dado.

- Establecer la relación de pertenencia o no pertenencia de elementos con respecto a conjuntos dados.
- Establecer relaciones entre conjuntos.
- Realizar las operaciones de unión, intersección, diferencia y complementación de conjuntos.
- Definir el conjunto de los números naturales.
- Definir el conjunto de los números enteros y establecer la relación de orden.
- Definir el número de orden fraccionario.
- Identificar los números racionales
- Identificar los números irracionales.
- Definir R como $Q \cup I$.
- Hallar el valor absoluto de números reales.
- Reconocer e identificar si las fracciones algebraicas son propias o impropias.

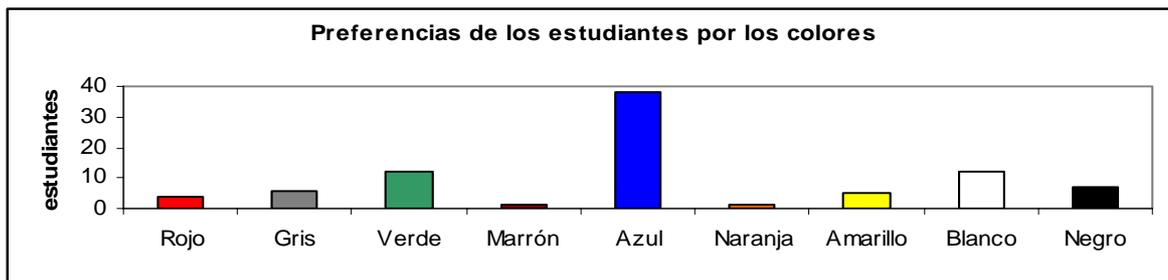
Puede observarse que el programa de la asignatura prevé entre sus objetivos y habilidades, de forma explícita o implícita, la formación de conceptos matemáticos, aspecto que por su importancia en este tipo de estudiante y en forma general para la formación de cualquier alumno es vital para la comprensión de la asignatura y su aplicación en las diferentes situaciones prácticas que se presentan a diario, así para la continuidad de los estudios.

Al realizar un análisis general del programa en función de la formación de conceptos, se puntualiza que deben ser abordados un total de 58 conceptos, lo que hace viable la propuesta de la colección de ejercicios interactivos para todos ellos.

Otro aspecto que se tuvo en cuenta, al confeccionar la colección de ejercicios fue el relacionado con la presentación de los contenidos, es decir las características en cuanto a diseño de las pantallas, fundamentalmente lo relacionado con el uso de los colores, de forma tal que estuvieran en consonancia con los gustos de los estudiantes, para este fin se realizó una encuesta para conocer sus preferencias y de este modo al presentar aquellos que más se adaptan a los resultados, se garantiza un mayor grado de aceptación y al ser atractivos desde un punto de vista psicológico faciliten el contacto interactivo de los alumnos con los contenidos que se pretenden ejercitar, contribuyendo con la formación de los diferentes conceptos, y al hacerlo desde la actividad se logra su mayor asimilación.

En la encuesta se realizó la siguiente pregunta: ¿Cuándo abres la pantalla de la computadora te gusta ver el color? (Puedes elegir hasta tres colores).

Según los aspectos propuestos, las elecciones de la muestra de 48 alumnos, y que pueden ser valoradas en el gráfico, arrojan una mayor inclinación al uso de las pantallas en color azul.



Los resultados de la encuesta se pueden catalogar de interesantes y sirvieron como referencia, para de acuerdo con ellos tener como premisa el aspecto que debían tener las pantallas donde aparecen las preguntas de la colección de ejercicios. En opinión de los autores de este trabajo, con un uso adecuado de los colores se logra una mejor disposición en los estudiantes para interactuar con la máquina y se hace más amena la presentación de los contenidos; como se sabe los colores pueden influir positivamente o negativamente en la psiquis humana, no reacciona igual un individuo frente a colores de tonos grises u oscuros, que frente a colores más alegres como el rojo, el azul o el verde y esto quedó evidenciado en los resultados, donde en el grado de aceptación de los colores, los primeros fueron el azul, el blanco y el verde en ese orden. Esto es un aspecto que debe estar presente en el diseño de cualquier aplicación o página Web que se pone a disposición de los usuarios en estos medios.

Por otra parte, de forma adicional, se consultó a un grupo de especialistas de reconocido nivel, de la especialidad de informática, sobre los colores mas adecuados para aplicar a una página Web destinada a este uso y las combinaciones mas aceptadas para utilizar como fondo y fuente, los criterios expuestos son los siguientes:

- No se deben combinar rojo con azul o verde.
- Las pantallas deben ser todas de un solo color.
- La fuente deben ser de la misma tipografía y tamaño.
- Se recomienda combinar fondo azul con letra blanca o amarilla.
- El fondo azul claro con la fuente negra se puede utilizar.
- El fondo verde con la letra blanca es adecuado.
- La letra Arial es adecuada para ser utilizada.

Todas estas opiniones fueron analizadas y sirvieron para adecuar el aspecto de las pantallas de la colección de ejercicios interactivos que debía estructurar y permitió, en aquellos aspectos señalados mejorar la calidad del producto a ser presentado y hacerlo mas agradable para los estudiantes, contribuyendo a que sea mas aceptable para ellos.

Después de diagnosticar dónde estaban las dificultades de los alumnos, sus niveles de conocimientos sobre el trabajo con las máquinas computadoras, y realizar un análisis del sistema de conceptos del tema 1 de la asignatura Matemática para la preparatoria y los objetivos de este, así como las preferencias que tienen los estudiantes en cuanto a colores se refiere, llegó el momento de conformar la colección de ejercicios para poner a

disposición de los estudiantes, para lo que se utilizó la aplicación Hot Potatoes 6 que es una aplicación distribuida desde la Web de la Universidad de Victoria de Canadá que permite crear páginas Web dinámicas con ejercicios de autoevaluación y comprensión, sin necesidad de tener ningún tipo de conocimiento sobre lenguajes Web (HTML) o de script (Javascript).

El Programa nos permite elaborar diferentes tipos de test interactivos basados en páginas Web, los ejercicios que se pueden elaborar son:

- JBC: Test de 5 respuestas de las que se elige una
- JQuiz: Preguntas que se responden en un cuadro de texto
- JMix: Ejercicios de ordenar frases
- JCros: Crucigramas
- JMatch: Ejercicios de asociación
- JCloze: Texto con huecos
- Además permite:
- Configurar el aspecto final
- Crear las páginas Web
- Recapitulación rápida

Con estas características la aplicación permitió estructurar ejercicios variados en cuanto a la forma de presentar el enfoque de las preguntas y en el aspecto de la interfaz de la aplicación, lo que contribuye a que los contenidos aparezcan de diferentes formas y que un mismo concepto sea abordado varias veces, pero desde diversos ángulos y con esto se logra que el estudiante al realizar los análisis correspondientes en más de una ocasión para llegar a un determinado resultado, manejando un mismo concepto, llegue a fijarlo, haciéndolo suyo.

Se pudiera pensar que el uso de los ejercicios puede llegar a favorecer el aprendizaje memorístico, cuestión que no es así, porque aunque la ejercitación es repetitiva, no es mecánica y es variada, pero se está de acuerdo sobre lo que al respecto plantea Aebli: “El ejercicio y la repetición sirven para la consolidación de lo que fue aprendido. Todas las personas ya experimentaron consigo misma que una vez es ninguna vez. Tanto en el campo de aprendizaje de ideas y de conocimientos como en el de la adquisición de habilidades, no basta haber pensado una vez, y haberla realizado una vez. Muchas veces nos olvidamos hasta de nuestras propias buenas ideas” (Aebli, 1982, P 217).

El anterior planteamiento confirma la importancia de la ejercitación para el aprendizaje de los conceptos y muestra que no hay limitantes que sean válidas cuando se trata de llevar de forma exitosa el proceso de enseñanza-aprendizaje, el mismo autor da la seguridad de lo planteado cuando más adelante dice que “el ejercicio sirve para la automatización de procesos intelectuales y prácticos. Por tanto, el ejercicio es necesario siempre que se precisa la realización de actividades mentales que deben ser no sólo

entendidas, sino también grabadas con un cierto grado de seguridad y familiaridad.” (Aebli, 1982, P217).

Otro aspecto que se tuvo en cuenta en la estructuración de la colección de ejercicio fue el relacionado con los niveles de asimilación de los conocimientos, asumiendo a Ruiz Socarras, “son cuatro:

- Primer nivel: Familiarizar.
Se pretende que los estudiantes reconozcan los conocimientos o habilidades presentados a ellos aunque no los pueda reproducir.
- Segundo nivel: Reproducir.
Implica la repetición del conocimiento asimilado o de la habilidad adquirida.
- Tercer nivel: Producir.
El estudiante es capaz de utilizar los conocimientos o habilidades en situaciones nuevas, constituye una enseñanza que lo prepara para saber usar lo aprendido.
- Cuarto nivel: Crear.
Supone la capacidad de resolver situaciones nuevas para lo que no son suficientes los conocimientos adquiridos.”(Ruiz Socarras, 1994, P 123).

A partir de estas premisas se puede plantear que dadas las características con que se presenta el primer nivel, que es a modo de ver de los autores el primario, este prácticamente esta presente en todos los ejercicios y actividades que se orientan durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que lo primero que se hace cuando se está frente a una determinada situación u objeto es reconocer, esto puede ser de forma visual, sonora, por el tacto y otras, por tanto el sujeto se va familiarizando con los diferentes objetos prácticamente como algo natural, pero precisamente las cosas que mejor se aprenden son aquellas en que no medió tanto la intención, sino la familiarización.

En el caso particular de la colección de ejercicios interactivos que se presenta, se es del criterio que en todos los confeccionados se cumple esta premisa, en mayor o menor grado, pero que los hay que por su forma pertenecen a este nivel y son aquellos en los que se piden enlazar las diferentes proposiciones, por ejemplo:

Seleccione la opción correcta en cada caso.

Arrastre la tarjeta de la derecha hasta hacerla corresponder con la afirmación correcta.

Números racionales

Número mayores e iguales que cero.

Números pares.

Números naturales y sus opuestos.

Números negativos.

Números divisibles por dos.

Números no negativos.

Números menores que cero.

Números enteros.

Expresiones de la forma a / b con a y b enteros.

Es de destacar que también en este caso hay conceptos, que se tienen que aplicar, ya que dentro de una pregunta determinada hay conceptos que se derivan de otros, puede ser que en un momento dado haya que reconocer un concepto, pero formando parte de él estén contenidos otros y esos hay que aplicarlos para hacer el reconocimiento, en este caso se hace referencia a los conceptos de mayor extensión, subordinadamente (conceptos superiores) y otros de extensión menos subordinados (sub conceptos), a los que se refirió en el primer capítulo.

Sobre el nivel reproductivo, se piensa que cuando se habla de reproducir el concepto esto se puede realizar de dos formas, y estas son mediante la palabra oral o escrita, que se pueden manifestar cuando se repite el concepto directamente o en ejercicios sencillos que no conlleven a su reproducción. Este nivel y el anterior en su opinión son de vital importancia, porque constituyen el punto de partida para la posterior aplicación y no se concibe que alguien aplique algo si no sabe antes reconocerlo y reproducirlo. En ocasiones los profesores desconocen esta realidad y tratan de quemar etapas, pasando prácticamente de la introducción del concepto a su aplicación, esta práctica trae consigo para el alumno fracasos y frustraciones, que se traducen en falta de interés y apatía.

En el caso de los ejercicios en los cuales se aplicó el segundo nivel de asimilación del conocimiento, se tiene que en la colección de ejercicios que se estructuró están presentes aquellos en que a los estudiantes se les pide escribir, a partir de una proposición cuál es el concepto y como ejemplo se pueden poner los ejercicios de rellenar espacios y los crucigramas, entre los que se encuentra el que se muestra a continuación:

Complete las frases de forma tal que las proposiciones sean verdaderas.

Sea cuidadoso al realizar el trabajo recuerde que su desempeño se está evaluando.

a) El conjunto formado por los números primos pares es un conjunto: _____

b) El conjunto formado por los números naturales menores que cero es un conjunto:
_____ o _____

c) Los números reales forman un conjunto: _____

d) Los números naturales menores que 5 forman un conjunto: _____

e) Los números naturales y sus opuestos forman el conjunto numérico de los: _____

Como se ha podido observar en este caso solo hay que escribir el concepto a partir de sus características generales y esenciales, es decir reproducir lo que a juicio del que este resolviendo el ejercicio es la palabra clave para obtener la calificación correcta; los ejercicios con este grado de dificultad aunque sencillos contribuyen a la interiorización de los conocimientos y junto a esto a la formación de los conceptos, ya que para llevar a cabo la simple acción de escribir debidamente tiene que realizar una serie de procesos mentales, tales como analizar, sintetizar, generalizar, concretar y de esta manera llegar a reconocer tanto la forma como el contenido para poder llevar a buen término la acción de pulsar las teclas, aunque tiene la posibilidad de rectificar en caso de error, claro está que dado las características de la aplicación baja su calificación, ya que está diseñada para la penalización según la cantidad de errores cometidos.

Dentro de los ejercicios de la colección están aquellos en los que es necesario el tercer nivel para su solución, aunque claro está las exigencias que se piden en este caso no son mayores, sino que provienen de la aplicación de un concepto dado para llevar a buen término la resolución del ejercicio, esta se manifiesta de forma general en los ejercicios de cálculo de operaciones con conjuntos. A continuación se presenta un ejemplo donde para resolver correctamente, primero hay que dominar el concepto y después darle aplicación en la selección de los elementos que cumplen con las condiciones de este, de este tipo se presenta el siguiente:

Sean los conjuntos $M = \{ 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 \}$, $T = \{ 4; 6; 8; 10; 12 \}$ y $P = \{ 0; 1, 2 \}$. Haga corresponder en cada caso la respuesta correcta

Números racionales

Número mayores e iguales que cero.

Números pares.

Números naturales y sus opuestos.

Números negativos.

Números divisibles por dos.

Números no negativos.

Expresiones de la forma a / b con a y b enteros.

Números enteros.

Números menores que cero.

En cuanto ejercicios del nivel creativo, si bien la colección no se presta a contener los de esta categoría, se piensa que la creatividad puede estar presente en cualquier acción del individuo, ya que la mente humana por su naturaleza puede buscar diferentes alternativas, la creatividad puede presentarse en la forma de abordar o resolver determinada situación, es algo que está condicionado por las características individuales y puede manifestarse de distintas formas, por eso no se puede afirmar categóricamente que no haya dentro de la colección de ejercicios que se ofrece uno o varios en los que el ingenio creativo de un estudiante se ponga de manifiesto.

De la misma forma y de acuerdo con lo dicho anteriormente, los ejercicios que se presentan no se pueden encasillar en un nivel u otro, porque lo que para un alumno implique una aplicación, para otro puede ser tan sencillo, que lo realice con menos esfuerzo que si estuviera reproduciendo, por ya tener esos conocimientos asimilados y dominar plenamente el concepto a utilizar en su solución. Se debe tener presente que cada individuo es un ser con características muy propias y puede realizar las diferentes acciones que necesite de diversas maneras.

Conclusiones.

Los estudiantes extranjeros de la Facultad Preparatoria cuando llegan a la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” presentan deficiencias para describir en idioma español los conceptos matemáticos. Existe diferencia entre los niveles en el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; en los estudiantes encuestados. La mayoría del estudiantado tiene la posibilidad de realizar trabajos en los cuales tenga que utilizar las TICs Y los colores azul y verde son los preferidos por los estudiantes, lo que coincide con el criterio de los especialistas dentro de las combinaciones más favorecidas.

Es una necesidad desarrollar en los estudiantes de la Facultad Preparatoria las habilidades necesarias para que puedan insertarse en un grupo docente en una Universidad cubana y llevar exitosamente el tránsito por la carrera que se les oferte.

Los aspectos planteados por W. Jungk y que intervienen en la formación de los conceptos, están presentes en la Colección de ejercicios interactivos elaborada. Los diferentes niveles que intervienen en la formación de los conceptos, fundamentan la estructuración de la colección de ejercicios interactivos, aunque la misma no posee carácter sistémico.

Al elaborar la Colección de Ejercicios Interactivos, está presente la relación entre los diferentes conceptos, y las relaciones que se establecen entre los conceptos de mayor extensión y los conceptos subordinados, de forma tal que el sistema conceptual del estudiante resulte ampliado cuando se enfrente a las diferentes alternativas.

Bibliografía.

- Alonso, I. 2001. La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación. Resumen de Tesis de Doctorado, Santiago de Cuba
- Alvarez de Zayas, Carlos M: 1999. Didáctica. La escuela en la vida. Ediciones UNION, Ciudad de La Habana. ISBN: 959-13-0681-4.
- Ballester, S .[et al]. 1992. Tratamiento de ejercicios de aplicación y con textos/ Sergio Ballester...[et al].— En Metodología de la Enseñanza de la Matemática. La Habana: Ed: Pueblo y Educación,. p.p. 405- 458.
- Borroto Carmona, Gerardo. 2005. El contenido. Su papel en la instrucción, la educación y el desarrollo, Disponible en Documento Word del Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA), Cujae. Consultado: 9-09-07
- Campistrous, L. Y Rizo, C. (1999) Lógica y procedimientos lógicos en la enseñanza de la Matemática. Material impreso. I.C.C.P. Ciudad de La Habana. Cuba.
- Castellanos Simons, D. Reinoso Cápiro, C. García Sánchez, C. 2002. Para promover un Aprendizaje Desarrollador, Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona,
- Castro Rúz, Fidel. 2003. No hay una fuerza en el mundo que pueda vencer a la Revolución cubana. Discurso pronunciado en el acto de inauguración del curso escolar 2003-2004, efectuado en la Plaza de la Revolución “José Martí”, el 8 de septiembre de 2003, “Año de gloriosos aniversarios de Martí y del Moncada”.
- Colectivo de autores. 1999. La resolución de problemas de lápiz y papel. Material de trabajo del Tercer Ciclo. Universidad de Valencia, España.
- Delgado, R. 1998. La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: dos aspectos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración del contenido y el desarrollo de habilidades generales matemáticas. Tesis de Doctorado, La Habana.
- Freudenthal, H. 1991. Revisiting Mathematics Education. Kluwer Academic Publishers.
- García Cruz, Juan Antonio 2008. La Didáctica de las Matemáticas: una visión general, disponible en: <http://nti.educa.rcanaria.es/rtee/didmat.htm>. Consultado: 19 - 09 -08
- Guétmanova, A. Lógica. 1989. Diccionario de Lógica: En forma simple sobre lo complejo. EN: Guétmanova, A. Y otros, Editorial Progreso, Moscú. 1991
- Hernández Pina Ángel. 2001. Estrategia para Potenciar la Capacidad Metodológica en los Profesores de Matemática, Tesis de maestría, Consultado: 10 - 09 - 07, Disponible en: <http://inraweb.umcc.cu/ver.php?cont=http://inraweb.umcc.cu/cede/aeses.htm>.

- Labarrere, A.F. 1996. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial Pueblo y Educación, La Habana
- Llivina, M.J., 1999. Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. Tesis de Doctorado, La Habana.
- MINED. Programa Director de Matemática, 1997
- Monzón Ávila, Antonio y Favelo Rodríguez, Beatriz, 2008. Una propuesta para la asimilación de los conceptos matemáticos a través del Aprendizaje Significativo, disponible en: http://scholar.google.es/scholar?q=El+proceso+de+elaboraci%C3%B3n+de+conceptos+&hl=es&lr=&btnG=Buscar&lr=lang_es, consultado el 23 de abril del 2008.
- Müller, Horst. , 1987. Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la Enseñanza de la Matemática.—La Habana: ICCP.
- NCTM. 2003. Consejo Estadounidense de Profesores de Matemáticas. Principios para matemáticas escolares, 2003, disponible en: <http://www.eduteka.org/PrincipiosMath.php>. Consultado: 26 – 9 - 07.
- Orientaciones metodológicas duodécimo grado, 1991. Matemática
- Pérez Hernández; M. Chantall. 2002. Resituando el concepto de concepto. En: Explotación de los corpórea textuales informatizados para la creación de bases de datos terminológicas basadas en el conocimiento, Universidad de Málaga, Volumen 18 (2002), ISSN: 1139-8736, Depósito Legal: B-39120-2002, Copyright: ©Chantal Pérez, Disponible en: <http://elies.rediris.es/elies18/index.html>. Consultado: 26 - 09- 07
- Riveros V, Víctor S. 2004. La internet como medio para la comunicación interactiva en la educación matemática, Encuentro Educativo, ISSN 1315-4079, Maracaibo, disponible en: http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-40792004005000004&lng=es&nrm=iso. Consultado 30 – 10 - 07
- Sager, Juan C. 1990. Practical Course in Terminology Processing, UMIST, Manchester,.ISBN: 978 1 55619 113 8 / 978 90 272 2077 6
- Werner, Jungk. Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática Primera y Segunda parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.
- Wikipedia, enciclopedia libre, Consultado: 7 – 10 - 07, disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Ejercicio_matem%C3%A1tico

Zilberstein, J. y Silvestre, M 2004. Tendencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje escolar. En Zilberstein, J. Silvestre, M., 2004. Diagnóstico y transformación de la institución docente. San Luis de Potosí. Ediciones CEIDE.