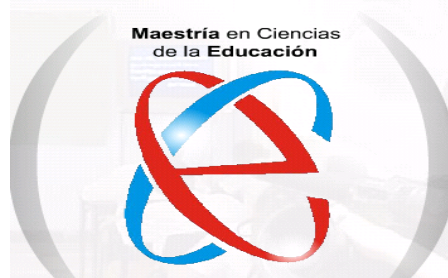


*Ministerio de Educación
Instituto Pedagógico Latinoamericano y del Caribe
Ciudad de La Habana*



*Universidad de Ciencias Pedagógicas
"Conrado Benítez García"
Cienfuegos
Sede Universitaria Pedagógica de Abreus
Maestría en Ciencias de la Educación
Mención Educación de Jóvenes y Adultos
1ra Edición*

**MATERIAL DOCENTE PRESENTADO EN OPCIÓN AL TÍTULO
ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Título: "Folleto de actividades para contribuir al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en estudiantes del I semestre de la F.O.C"

Autor: Lic. Maricel Cabrera González

Tutor: Msc. Arian Fuentes Aparicio

*Junio de 2010
"Año 52 de la Revolución"*

“.... La experiencia revolucionaria que es una gran escuela - lo que la vida nos dice y nos indica incesantemente - señala la necesidad de revolucionar hasta los cimientos de los conceptos de la educación...”

Castro Ruz Fidel (1961)

A ti papa, que aunque ya no estas no puedo dejar de evocarte por haber tendido tu mano generosa en ayudarme a crecer. No importa que ya no estas, si cierto es que nunca te has ido a otro sitio que no sea mi corazón.

A ti, que con tu sonrisa picara he inocente me haces ver a cada instante que el sentido de mí vida eres tú, multiplicándome las ganas de vivir: mi ángel Edgar Daniel

A mis dos grandes tesoros Yenisleidy y Yailyn que no han defraudado mi expectativa como madre, siempre pequeñas en mi regazo a pesar del tiempo.

A mi madre, a mi familia toda por su incondicionalidad.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, que a lo largo de la investigación he podido contar incondicionalmente con su ayuda, por sus aciertos en cada reflexión realizada, por su sensibilidad y compromiso para con sus amigos. Gracias por su exigencia, por sus recomendaciones.

A mi esposo que a sido en todo momento muy gran apoyo espiritual. Porque un día, puso en mis manos la seguridad el amor y la certeza de que es posible -entre dos- vencer a la vida.

A la doctora Mary por su apoyo y preocupación constante por su humanismo y sensibilidad inigualable.

A la Msc Bebi por su fraternal ayuda, no solo científico sino por su espíritu de éxito y amor gigantesco para conmigo.

A usted, HOMBRE DE SIETE LEGUAS por concederme la oportunidad de crecer, cada día al abrigo de la ciencia y de la certeza de que esta Revolución me corre en la venas, amparad por su figura de ser imperecedero, a Fidel Castro Ruz.

A esas personas que no aprendieron a fallar: a mis amigos de verdad

RESUMEN

El presente trabajo, en forma de material docente, constituye el resultado de una investigación pedagógica desarrollada en el anexo de Constancia, perteneciente al Centro Unificado de Adultos “José de la Luz y Caballero”, del municipio de Abreus. Se aporta un folleto de actividades que implementado en las clases de Matemática contribuye al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en estudiantes del I semestre de la F.O.C. En su desarrollo se presenta los fundamentos teóricos del objeto de investigación, que sustentan la propuesta de intervención para alcanzar el estado deseado, así como la descripción de cada una de las etapas que fueron concebidas para la investigación, desde la etapa de diagnóstico hasta la validación final. Fueron utilizados diferentes métodos del nivel teórico, empírico y métodos matemáticos o estadísticos. La significación práctica se manifiesta al introducir en el proceso docente – educativo un folleto de actividades en forma de material docente, que contribuye al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en los alumnos de I semestre de la F.O.C.

INTRODUCCIÓN:	1
DESARROLLO:	9
Algunas consideraciones sobre la evolución de la Educación de Jóvenes y Adultos (E.D.J.A) en Cuba	9
Fundamentos del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la E.D.J.A	11
Breve caracterización del programa de Matemática concebido para el I semestre de la F.O.C	16
Relación entre el sistema de conocimientos, habilidades y valores en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la F.O.C	20
El desarrollo de hábitos y habilidades a través de la enseñanza de la Matemática. La habilidad calcular en los alumnos de la F.O.C	24
Etapas concebidas para el desarrollo del proceso investigativo en el C.U.A “José De la Luz y Caballero” de Abreus	29
Situación actual del cálculo numérico en la F.O.C “José de la Luz y Caballero” del municipio de Abreus. Descripción de la etapa de diagnóstico	31
Fundamentación del folleto de actividades para el desarrollo de habilidades de cálculo numérico en alumnos del I semestre de la F.O.C	38
Implementación del folleto de actividades en la práctica pedagógica.	
Valoración de los resultados obtenidos	42
CONCLUSIONES:	53
RECOMENDACIONES:	54
BIBLIOGRAFÍA:	55
ANEXOS	60

INTRODUCCIÓN:

Cuba es el primer país del tercer mundo que logró erradicar el analfabetismo como fenómeno social, mediante la Gran Campaña de Alfabetización llevada a cabo en 1961. La extensión de una red de escuelas primarias a todo el país incluyó todo el universo del grupo etáreo de 6 a 11 años a principios de la década del 60, y los cursos de seguimiento para adultos recién alfabetizados, por esta vía accedieron al sexto y noveno grado de la enseñanza general de forma masiva.

Se puede afirmar que en Cuba la población ha alcanzado plena escolarización, sobre todo las personas comprendidas en edad escolar; alcanzándose una escolaridad media, de más de nueve grados de enseñanza general, se une a esta construcción del legado pedagógico, el hecho de surgir nuevas exigencias en la EDJA, unido al surgimiento de nuevos programas.

Por cuanto, en estos primeros años del siglo XXI, como expresiones concretas de la Tercera Revolución Educacional, desarrollada al Calor de la Batalla de Ideas, han surgido otras modalidades educacionales, que contienen en sí todos los subsistemas de esta educación, siendo beneficiados directamente los más jóvenes, pudiendo mencionar: los Cursos de Superación Integral para Jóvenes con novedosas concepciones sobre escolarización y empleo, el plan Álvaro Reinoso, como alternativa de superación para los trabajadores de la agroindustria azucarera y la Tarea Confianza, haciendo extensiva la superación a los centros penitenciarios.

En los diferentes subsistemas, contenidos en las modalidades de estudio antes mencionadas, se ha priorizado dentro del currículo docente, la enseñanza de la Matemática, por ser esta una disciplina que ha jugado un importante rol en el contexto del desarrollo científico de la humanidad. Además de que ofrece múltiples posibilidades para contribuir a moldear el carácter de jóvenes y adultos, además de ayudar a la formación de rasgos de la personalidad socialista.

La Matemática como todas las ciencias tuvo un origen exclusivamente experimental, al igual que las demás, brotaron de las necesidades de los hombres: la necesidad de medir tierras y el volumen de las vasijas, del cálculo del tiempo y de la mecánica. Es por ello que se puede señalar que el estudio de la Matemática ofrece múltiples

posibilidades para contribuir de manera decisiva al desarrollo multilateral de la personalidad.

La Matemática siempre ha sido una asignatura útil para todos, pero de interés solo para la población escolar. Mientras pocos la consideran fácil muchos la valoran de difícil. Su utilidad no es discutida por nadie, de aquí su presencia en los programas de todo el mundo desde el inicio de la vida escolar.

Todos la necesitan porque esta prevé los recursos necesarios para enfrentar con éxito los distintos quehaceres de la vida cotidiana, permitiéndonos conocer la forma y tamaño de los objetos que nos rodean, nos ubica en tiempo y espacio, se aprende a contar, comparar, medir y a realizar operaciones estrictamente necesarias para la convivencia social y además lo que no es tan evidente para todos; nos enseña a pensar correctamente.

Durante el estudio de la Matemática se presentan exigencias para el uso y desarrollo del intelecto. Por ejemplo: mediante la ejecución de deducciones y la representación mental de relaciones espaciales. La peculiaridad de los objetos matemáticos de ser antes abstractos, unido a la lógica de su estructura y la rigurosidad del lenguaje, imprimen un reconocido respeto ante la complejidad de sus formas, de ahí que su estudio exige hábitos de disciplina, persistencia y el trabajo ordenadamente, entre otras cualidades de la personalidad.

El estudio de las múltiples aplicaciones de la Matemática en diferentes esferas de la vida económica, cultural, militar y social, o sea en el contexto en el que se desenvuelve cada individuo puede servir para comprender la necesidad del ejemplo de la matemática en bien de la sociedad.

La naturaleza misma de sus aplicaciones (vinculadas a procesos productivos y otras ciencias) puede favorecer la formación politécnica: el enfoque y planteamiento de los problemas de aplicación puede contribuir a fomentar la conciencia de producir y trabajar eficientemente para construir un mundo mejor para todos.

En la Educación de Jóvenes y Adultos (EDJA), al igual que en todas las enseñanzas, la Matemática es una ciencia que tiene la gran responsabilidad de preparar hombres de ciencias. Precisamente a través de la Matemática, cada una de las escuelas de

esta enseñanza, deben desarrollar el interés por su estudio para la consecuente aplicación de los conocimientos adquiridos en el proceso educativo, como vínculo entre el principio teórico y práctico, y su aplicación en la vida.

“...Puesto que a vivir viene el hombre, la educación a de prepararlo para al vida. En la escuela se ha de aprender el manejo de la fuerza que en la vida se ha de luchar. Escuelas no deberían decirse, sino talleres. Y la pluma debería manejarse por la tarde en las escuelas, pero por la mañana la osada...” Martí, J. (1883).

El mundo contemporáneo necesita de artes sociales que dispongan de una preparación capaz de desarrollar el mundo de la ciencia y la técnica. Y si bien es cierto que todas las asignaturas del currículum ofrecen esta posibilidad, la Matemática resulta ideal para entrenar la mente del alumno, desarrollar la calidad de juicio crítico y creador, logrando así una mayor comprensión de un mundo en desarrollo.

Las citadas ideas ubicadas en el centro de la filosofía cubana de la educación, armonizan el rol que desempeña el hombre en la sociedad, con un conocimiento, con una función social y todo ello teniendo como escenario a las escuelas, al taller, términos usados en la EDJA, donde estas dos últimas condiciones prevalecen en esta enseñanza.

De modo, que la presencia del vínculo de la teoría con la práctica, para desarrollar las habilidades y capacidades a fines con el oficio que desarrollen los estudiantes, es una condición necesaria pero no suficiente ya que un estudiante de esta enseñanza necesita una cultura general integral que le permita proyectar su trabajo hacia un fin social.

Precisamente, entre las misiones que tiene la formación de un trabajador competente se encuentra la enseñanza de la Matemática como indudable vía, es por ello que la Matemática constituye vehículo indispensable“...Para el desarrollo del pensamiento y como instrumental didáctico que le permita operar en la práctica productiva...” (Programa Director de la Matemática, MINED, 2000).

No obstante, la enseñanza de la Matemática estará sujeta a un proceso pedagógico profesional, exigente y acorde a las nuevas transformaciones tecnológicas, en correspondencia con la política educacional cubana actual.

INTRODUCCIÓN

Especial atención merece la formación de hábitos y habilidades que en orden cognitivo deben poseer los estudiantes como soporte para que modere su saber y saber hacer, dentro del marco de su profesión. Esto hace que al plantearse la necesidad de desarrollar la habilidad de calcular, en los estudiantes que inician la Facultad Obrera Campesina (F.O.C) en el Centro Unificado de Adultos "José de la Luz y Caballero", específicamente en la sede de Constanza, adquiere una significación de gran amplitud ya que sin esta no sería posible entender los contenidos que se impartirán en cada uno de los semestres correspondientes en la asignatura de Matemática.

A partir del estudio que se realiza, se ha podido constatar que diversos autores han brindado su aporte al tema relacionado con el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, siendo tomados como antecedentes del trabajo que se realiza.

Se debe destacar entre ellos, la investigación realizada por el cienfueguero Villazón (1997), quien en su tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Educación abordó la aplicación de la Etnomatemática. Precisa en su estudio lo referente a las habilidades matemáticas que adquieren determinadas capas de la sociedad: campesinos, constructores, etc., a partir de la aplicación de la disciplina en las propias comunidades.

Se encuentra también la tesis de Maestría de Roque Andreu, Ernesto (2008), quien ofrece un material docente para la resolución de problemas contextualizados en el segundo ciclo de la Educación, de manera que se vincule el programa de Matemática con la comunidad de Abreus.

Otra de las investigaciones consultadas es la realizada por Cuellar Hernández, Arturo (2008), quien presenta un sistemas de tareas de aprendizaje para atender el Dominio Tratamiento de la Información en las clases de Matemática de sexto grado, en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación.

Todas estas investigaciones de una forma u otra han constituido punto de partida para el trabajo que se desarrolla, pero ninguna pertenece a la EDJA, además en el presente trabajo se ofrecen actividades dirigidas a desarrollar habilidades de cálculo en los estudiantes de I semestre de la F.O.C.

INTRODUCCIÓN

Se ha tomado como referente que en la enseñanza de la Matemática es necesario plantearse algunas alternativas sujetas a perfeccionamiento, es por ello que la autora de la presente investigación, motivada por la búsqueda de nuevas soluciones en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, decide aplicar un grupo de instrumentos científicos, con el objetivo de explorar cómo acontecía el trabajo dirigido al desarrollo de las habilidades de cálculo numérico, en los alumnos del I semestre de la F.O.C del CUA “José de la Luz y Caballero”, en Abreus.

El inicio de la presente investigación tuvo lugar con la aplicación de una prueba pedagógica (ver anexo # 1), para comprobar el nivel cognitivo alcanzado por los estudiantes de I semestre de la F.O.C en grados precedentes, teniendo en cuenta las habilidades relacionadas con el cálculo numérico. Buscando las causas que motivaban estos resultados se practicó una guía de observación a clases de Matemática (ver anexo # 2).

Además, con el objetivo de comprobar las insuficiencias que pudieran existir en las actividades planificadas por los docentes, se instrumentó el muestreo a planes de clases y la bibliografía básica para el trabajo con los estudiantes (ver anexo # 3). Posteriormente, se procedió a la aplicación de una encuesta a los profesores de Matemática y miembros de la estructura de dirección del centro (ver anexo # 4) y a estudiantes de este semestre (ver anexo # 5).

Al tabular los resultados de los instrumentos aplicados, quedaron determinadas un grupo de regularidades, constituyendo necesidades en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, especialmente el trabajo con el cálculo de diferentes dominios numéricos. Se hizo evidente que los estudiantes presentan insuficiencias en el cálculo de números fraccionarios y racionales, motivado por las carencias en la planificación y selección de las actividades relacionadas con el cálculo, corroborándose que estas no son creativas; además las actividades que aparecen en el tabloide nos son suficientes.

En otra dirección, los docentes encuestados no reconocen la importancia que propicia este contenido, además no reconocen los conceptos básicos que se deben trabajar con los alumnos. Algunos alumnos rechazan la asignatura Matemática,

sintiéndose desmotivados pues las actividades que desarrollan en la clases no son variadas.

Las anteriores consideraciones permitieron arribar al siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en los estudiantes de I semestre de la F.O.C "José de la Luz y Caballero"?

Fue determinado como **objeto de investigación**: el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la F.O.C y como **campo de acción**: el desarrollo de habilidades de cálculo numérico en estudiantes del I semestre de la F.O.C.

Esto nos permitió determinar como **objetivo**: Implementar, en las clases de Matemática, el folleto de actividades diseñado para contribuir al desarrollo de habilidades en el cálculo numérico en estudiantes de I semestre de la F.O.C "José de la Luz y Caballero".

Se deriva entonces la siguiente **idea a defender**: La implementación en la práctica pedagógica, de un folleto de actividades diseñado a partir de las necesidades determinadas en la etapa de diagnóstico, que contiene recuadros que indican los pasos o algoritmo para la solución de determinadas operaciones de cálculo, ejercicios resueltos en forma de ejemplos y ejercicios propuestos, contribuye al desarrollo de las habilidades de cálculo de números fraccionarios y racionales en los estudiantes del I semestre de la F.O.C.

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación se propusieron las siguientes **tareas científicas**:

- 1- *Análisis valorativo de los enfoques y tendencias de la pedagogía cubana acerca del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la F.O.C y el desarrollo de las habilidades cálculo en estos estudiantes.*
- 2- *Diagnóstico de las necesidades relacionadas con el desarrollo de habilidades de cálculo numérico en los estudiantes del I semestre de la F.O.C “José de la Luz y Caballero”.*
- 3- Elaboración del folleto de actividades para el desarrollo de habilidades en el cálculo numérico en los estudiantes de I semestre de la F.O.C.
- 4- Procesamiento y valoración de los resultados obtenidos una vez aplicadas las actividades en la práctica pedagógica.

La población estuvo representada por 65 estudiantes que cursan el I semestre de la F.O.C “José de la Luz y Caballero” del municipio Abreus.

La **muestra intencional** coincide con los 30 estudiantes que conforman la matrícula del I semestre de Constancia, perteneciente a este centro, donde incide directamente la investigadora con su accionar pedagógico.

Durante el desarrollo del proceso investigativo, se emplearon diferentes **métodos**.

Del nivel teórico:

Análisis - síntesis: permitió fundamentar el problema de investigación a partir de la revisión bibliográfica y búsqueda de la información necesaria.

Inducción - deducción: favoreció la determinación de las etapas necesarias para el diseño de las actividades.

Generalización: condujo a la realización de conclusiones parciales y a la elaboración de resúmenes a partir de la interpretación de métodos e instrumentos aplicados así como arribar a conclusiones finales.

Modelación: posibilitó la elaboración de las actividades para el desarrollo de habilidades de cálculo numérico en estudiantes de I semestre de la F.O.C.

Del nivel empírico:

Prueba pedagógica: fue aplicada para comprobar el nivel cognitivo alcanzado por los estudiantes de I semestre de la F.O.C en grados precedentes, teniendo en cuenta las habilidades relacionadas con el cálculo numérico.

Guía de observación: se practicó para observar de manera directa el tratamiento que se ofrecía al cálculo numérico en las clases de Matemática del I semestre de la F.O.C.

Muestreo de documentos: se desarrolló con el objetivo de comprobar las insuficiencias que pudieran existir en las actividades planificadas por los docentes.

Encuesta: para profundizar en las causas de la problemática existente, así como conocer la preferencia de los estudiantes sobre la asignatura Matemática.

Método matemático:

Análisis Porcentual: sirvió para constatar el conocimiento que existía sobre el tema y las causas fundamentales que lo determinaban, además expresar continuamente los resultados de los instrumentos aplicados y enriquecer el análisis cualitativo de la

constatación del problema en la etapa de diagnóstico y validación.

El **aporte práctico** de esta investigación, se manifiesta al introducir en la práctica pedagógica un folleto de actividades en forma de material docente, que con su implementación durante el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, contribuye al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en lo alumnos de I semestre de la F.O.C.

Los resultados alcanzados con la presente investigación han sido presentados en el Forum de Ciencia y Técnica, en el Evento de Pedagogía 2011 y el Evento de Maestro Creador de la Asociación de Pedagogos de Cuba (APC), obteniendo resultados satisfactorios.

DESARROLLO:**Algunas consideraciones sobre la evolución de la Educación de Jóvenes y Adultos (E.D.J.A) en Cuba**

El surgimiento del capitalismo como régimen económico- social puso fin a su anterior sistema, el feudalismo y, ello se da por el creciente desarrollo alcanzado por las fuerzas productivas y las relaciones de producción, quienes se vieron estimuladas por el avance que paulatinamente manifestaron los instrumentos de trabajo, las invenciones científicas e innovaciones que tuvieron lugar en la sociedad.

Las nuevas relaciones de producción permitieron que la educación se fuera extendiendo a un mayor número de personas para satisfacer las crecientes necesidades del desarrollo económico.

Aparecieron entonces las escuelas primarias de nivel medio y las universidades; pero las posibilidades de educar a generaciones no fue masiva, esto tuvo un carácter privilegiado por parte de aquellos ciudadanos con holgadas posibilidades económicas, o que para alcanzarla tuvieron que hacer enormes sacrificios.

El desarrollo de los países de América Latina y del Caribe y en especial Cuba, estuvo permeado por la influencia del creciente y acelerado proceso tecnológico y científico que se produjo en los Estados Unidos, quienes han pretendido encontrar en estos países la mano de obra barata para satisfacer sus demandas ocupacionales. En la obra martiana se encuentran reflexiones acerca de lo urgente de convertir a América Latina en pueblos que, con dominio de la ciencia y la técnica, fueron capaces de ser sabios y productores. (Martí, Pérez J; 1886)

Como consecuencia de lo antes expuesto, en Cuba, a partir de la primera década del siglo XIX comienzan a prepararse las condiciones para enfrentar tal proceso, por ello surgen las escuelas de oficios en las que se imparten distintas especialidades. Todo ello trajo consigo la calificación de una fuerza de trabajo importante, aparece entonces un subsistema de educación de importancia primordial para alcanzar un óptimo desarrollo tecnológico. Este subsistema se enriqueció con las ideas de eminentes pedagogos cubanos entre los que se encuentran José de la Luz y Caballero y Fernando Aguado y Rico entre otros, quienes desarrollaron proyectos para la formación y superación de los profesores, proyectos que no se cumplieron

como consecuencia del sistema gubernamental existente, por un lado, y las pésimas condiciones económicas, por otro.

Con el triunfo de la revolución se llevó a cabo un proceso de humanización en el cual la educación ocupa uno de los objetivos priorizados del nuevo estado, en el que "... La experiencia revolucionaria que es una gran escuela – lo que la vida nos dice y nos indica incesantemente- señala la necesidad de revolucionar hasta los cimientos de los conceptos de la educación..." (Castro Ruz, F; 1961). A partir de esta premisa un concepto sustancialmente revolucionario se proyectó a través de un nuevo objetivo, encaminado este a la formación multilateral y armónica de la personalidad comunista de las nuevas generaciones, con una particularidad marcada para la Educación de adultos.

Formar trabajadores aptos para un mundo laboral en continuo cambio, donde se requiere periódicamente reciclar, reconvertir o actualizar las habilidades profesionales que demanda el desarrollo económico y social del país " (Castro Ruz, Fidel; 1961, citado por el colectivo de autores del ICCP. Ciudad de la Habana. Cuba; 1981).

La educación de jóvenes y adultos surge en asociación con la necesidad del desarrollo socioeconómico de la humanidad y ha estado muy vinculado, al auge de los movimientos sociales y políticos; y también, al auge científico y tecnológico.

Las expresiones de la educación de jóvenes y adultos varían de acuerdo con las exigencias sociales históricas-concretas del momento en que se desarrollan y con las posibilidades particulares de quienes auspician.

Los estudiantes que matriculan en el primer semestre de facultad obrera campesina son adultos y la adultez se prolonga 40 años como promedio ,se inicia cuando el sujeto adquiere responsabilidad socio laboral y marca el transito de la vida independiente productiva social y personal ,por lo que se debe facilitar métodos y procedimientos que contribuyan a una enseñanza y un aprendizaje desarrollador y los facilitadores deben aprovechar todos los medios que en esta etapa nos ha proporcionado el gobierno haciendo énfasis en los medios audiovisuales y formativos En esta etapa la necesidad de estudiar del adulto se relaciona con la solución de sus problemas el proceso laboral y social pues el adulto valora la enseñanza recibida según su situación concreta, necesidades y aspiraciones personales.

Uno de los principales objetivos de la revolución es la educación de las nuevas generaciones y particularmente reincorporar a las aulas a los jóvenes que abandonaron sus estudios por razones económicas o sociales por lo que el estado se ha dado a la tarea de encauzar a estos jóvenes a través de su incorporación a la sociedad , mediante el fortalecimiento de valores humanos como la honestidad ,la responsabilidad ,el amor al estudio , a la patria , amor a la naturaleza , a la solidaridad entre otros ,y el rechazo conciente hacia la sociedad de consumo y a los males que ella engendra .

Los estudiantes matriculados pueden estar representado por diferentes sectores de la sociedad son: jóvenes desvinculados (CSIJ) ,amas de casa , trabajadores , la TAR, y la tarea confianza, que se proponen elevar su nivel cultural y acceder a otros cursos de capacitación, por lo que se hace importante y necesario un diagnóstico fino e integral por el docente que le permita caracterizar al alumno que tiene frente a él y darle seguimiento .Esto les posibilitará asumir las consideraciones técnicas _ metodológicos necesarios que ayuden a conducir con éxito el aprendizaje desarrollador y relaciones de comunicación adecuadas al impartir las clases que contribuyan a lograr los niveles de instrucción y educación deseados ,de manera que los prepare para enfrentar los retos de nuestra sociedad.

En los últimos 5 años con la introducción de los distintos programas de la revolución esencialmente el CSIJ y la TAR, esta educación ha experimentado un crecimiento considerable de centros, matrículas, docentes, y alumnos y por ende también se han incrementado los funcionarios y personas responsabilizadas con la dirección del aprendizaje en los territorios.

Fundamentos del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la E.D.J.A

La escuela constituye la institución que de forma ineludible, tiene la tarea de preparar a niños y jóvenes para enfrentar la resolución de problemas como un objetivo instructivo y formativo, en el afán de alcanzar una formación integral para el desempeño en su vida laboral.

En un primer momento, la autora de esta investigación, pretende, un acercamiento al proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la E.D.J.A, sin ambicionar

finés superiores, para lo cual parte del análisis de ideas, concepciones y valoraciones, que proporcionan la fundamentación del lugar que ha ocupado, en la construcción de la Ciencia Matemática con sus particularidades y su influencia en la Educación Matemática, que ha marcado en los últimos 30 años las diferentes tendencias o modelos para diseñar los cursos de esta disciplina en la escuela.

Para muchos autores, la Matemática es una de las ciencias más antiguas cuyo desarrollo se ha estimulado por la actividad productiva de los hombres que, como ciencia particular, con su propio objeto de estudio, ha recibido la mayor influencia de las ciencias naturales para la formación de los nuevos conceptos y métodos matemáticos desde su surgimiento.

Casi hasta la mitad del siglo pasado, la Matemática realmente tenía por objeto principal de investigación, las propiedades métricas y las relaciones entre distintos tipos de magnitudes, estudiaba las propiedades y relaciones de naturaleza matemática, haciendo abstracción de su contenido cualitativo, por lo que se calificaba como una ciencia cuantitativa.

El paso a la Matemática moderna, por la amplia utilización del método axiomático, se produjo después del descubrimiento de las geometrías noeuclidianas y la aparición, a finales del siglo XIX, de la teoría abstracta de los conjuntos creada por G. Cantor. La síntesis de las ideas teóricas sobre la teoría de conjuntos con el método axiomático condujo al concepto de estructura matemática abstracta que ha sido fundamental para toda la matemática moderna y que sirvió de premisas a un grupo de matemáticos franceses (grupo de N. Bourbaki) para emprender la tarea de construir la matemática existente sobre la base del concepto de estructura, al considerar esta ciencia, en su forma axiomática, como la acumulación de formas abstractas que son aplicables a un conjunto de elementos cuya naturaleza no está definida.

Este paso a la Matemática moderna, caracterizado por un mayor crecimiento en los niveles de abstracción de los objetos matemáticos y sus relaciones, constituye un peldaño cualitativamente nuevo en el desarrollo del conocimiento matemático, lo que marca una diferencia cualitativa y radical de la matemática actual con toda la precedente.

El estudio de las estructuras matemáticas contribuyó, en gran medida, a la ampliación del campo de aplicación de modernos métodos matemáticos, algunos de ellos como la teoría de grupos y de las estructuras algebraicas o análisis funcional que son expresiones del desarrollo y generalización de conceptos e ideas de la matemática clásica y otros como la teoría de los juegos y la toma de decisiones que responden a necesidades de las ciencias sociales.

Como rasgo característico de la revolución científico técnica contemporánea, la creciente aplicación de los métodos matemáticos en los más diversos campos de la ciencia y la técnica hace necesario la nueva comprensión del objeto y métodos de la matemática contemporánea. El contenido del objeto de las matemáticas se ha enriquecido en tal forma, que esto ha llevado a una reestructuración y cambio en la totalidad de sus problemas importantes.

La comprensión del objeto de la Matemática contemporánea, de su papel en el desarrollo científico técnico, conduce, a continuación, al análisis de cuál es la Matemática que debe ser aprendida, qué es lo que necesita un hombre de estos tiempos para enfrentar la investigación matemática, pero, esencialmente, para enfrentar la amplia diversidad de otros problemas que precisan de los métodos matemáticos para su solución, desde los problemas domésticos hasta los más complejos problemas científicos.

L. M. Santos (1995) señala, en este sentido, que en el aprendizaje de la Matemática es importante el proceso y el sentido que los estudiantes muestren en el desarrollo o construcción de las ideas matemáticas, señala que aprender los conceptos acerca de los números, resolver ecuaciones, graficar funciones, etc., no es desarrollar matemáticas. Por lo que es evidente que no siempre los resultados que se alcanzan son los deseados.

En el caso específico de Cuba, los resultados alcanzados en el primer Operativo Nacional de Calidad, aplicado en la E.D.J.A, no están en correspondencia con las aspiraciones y esfuerzos realizados y la expresión en cifras de la cantidad de aprobados, distan mucho de los resultados a que se aspira y de los que reportan las escuelas. Por este motivo se hace necesario acotar en la importancia de profundizar en el desarrollo del proceso docente educativo en la asignatura y a partir de la

experiencia acumulada, revitalizar, profundizar y controlar la ejecución de las orientaciones y recomendaciones metodológicas, el cumplimiento de los planes y programas de estudio, la preparación del personal docente, el uso de la BME y las formas de organización del PDE.

En relación con el aprendizaje de los estudiantes de la enseñanza de adultos, solo el 36% de logra demostrar que dominan los conocimientos sobre el cálculo numérico. En el caso particular de la Matemática en el primer semestre de la F.O.C "José de la luz y Caballero.", son de un 24%, los que resultan ser extremadamente bajos.

Tal situación es expresada en la fundamentación de la propuesta de las transformaciones de la Educación de Jóvenes y Adultos para los próximos cursos escolares. Es por ello que el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática ha estado matizado por las insuficiencias que se constatan en el capítulo II.

¿Pueden estas condiciones favorecer la formación de un individuo con determinados conocimientos, hábitos y habilidades para enfrentar el mundo laboral y científico, para el que se ha preparado?

Una proyección social de esta índole se puede asumir desde la enseñanza de la Matemática, a partir del cumplimiento de los principios psicopedagógicos abordados por la Msc. García Troche, Marlen; 2000, las que se traducen en:

- Determinación de la actividad como promotora de los principios psíquicos superiores, definido por Vigostky como la percepción voluntaria, la atención voluntaria, la memoria voluntaria, el pensamiento lógico y el lenguaje articulado, con la certeza de que en el pensamiento lógico intervienen las necesidades de los educandos, sus habilidades y capacidades y sus formas sociales de conducta, las cuales son favorecidas por la actividad.
- Conocimiento de las diferencias individuales en el sentido de su condicionamiento por las características del sistema nervioso de cada sujeto actuante y, sobre todo, por la experiencia individual. Esto supone una permanente reestructuración de los procesos psíquicos en función de las nuevas experiencias, que no se reflejan, modelan ni yuxtaponen mecánicamente a los elementos ya formados, sino se integran y se refuerzan dando origen a modificaciones estructurales del conocimiento y la personalidad.

Así, a medida que asimila estas funciones es capaz de dirigir sus propios conceptos psíquicos en una forma cada vez más consciente e independiente.

- El profesor de Matemática deberá apoyarse en los procesos ya formados, para contribuir a su maduración, guiándolos hacia la llamada Zona de Desarrollo Próximo, entendida esta como:

.....” la distancia entre el nivel actual de desarrollo real, determinado por la calidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la solución de un problema con la guía de un adulto o en colaboración con los pares más capaces “..... (Vigotsky L. S; 1987), es decir, elevar los conocimientos a niveles superiores, inmediatos a los ya alcanzados, considerando como fuente de desarrollo del alumno, a aquellos que se estructuran sobre la base del conocimiento ya adquirido, de su funcionalidad y de los métodos más adecuados para formar en ellos habilidades y capacidades.

- Tener en cuenta que la fuerza motriz del desarrollo cognitivo de los estudiantes es la contradicción que surge entre los problemas que plantea el profesor y las posibilidades de que él dispone para resolverlos. Y esto integra ciertas condiciones en el caso del cálculo numérico, que al decir del MSc. Hernández Carrera, David F; 1999, estas deben caracterizarse por:

1-Plantear bien la tarea de cálculo derivada de las necesidades de los alumnos dentro del marco de la profesión, tanto en el orden como en complejidad y que logren estimular la lógica del proceso del cálculo, tanto mental como escrito.

2-Tener en cuenta las posibilidades de realización de las actividades en dependencia del establecimiento entre el nivel real de desarrollo del alumno y la determinación de los procesos no maduros todavía, pero que se encuentran en período de maduración.

3-Despertar motivaciones e intereses cognoscitivos para desarrollar el proceso de cálculo de manera consciente.

4-Estimular el pensamiento de los alumnos, poniendo en tensión sus fuerzas intelectuales, intereses y atención, posibilitando algoritmos para operar con pensamiento y orientar motivaciones y conductas.

5-Estructuración adecuada de los conocimientos, con logicidad y de forma sistémica, pero sin sobrecargas. No pretender en el caso del cálculo numérico, resolver operaciones complejas, si no dominan las elementales.

6-Estructuración adecuada de los objetivos, contenidos, métodos y medios, con el fin de que los educandos lleguen a dominar el sistema de conocimientos y procedimientos propios de la actividad de cálculo, así como lograr el desarrollo de habilidades y capacidades que le posibiliten enfrentarse a nuevas situaciones.

7- Desarrollo de una actividad creadora que propicie nuevas combinaciones de los conocimientos, agudice la percepción y la atención, fortaleciendo con ello la habilidad de identificar, necesaria para iniciar las operaciones de cálculo numérico. La actividad creadora son las que más armonizan las operaciones del pensamiento, ya que poseer un conocimiento acabado en términos de conceptos y habilidades para su uso y aplicación.

La autoactividad de los alumnos, bajo un ambiente emocional positivo, como acto comunicativo de inteligencia cooperada, pues el intercambio profesor alumno, alumno profesor, determina un importante desarrollo cognitivo – afectivo, comunicativo, favorecer la autoconciencia, la autovaloración y los niveles de autorregulación, lo cual tiene como punto de partida lo individual y su consolidación en la inteligencia grupal lograda por interacción comunicativa.

La descripción que se realiza en este epígrafe, se erige como elementos esenciales en las transformaciones que lleva a cabo la enseñanza. Resultaría funesto su no aplicación, por lo que se pretende al menos, tener su consideración en la concepción sistémica en torno al aprendizaje, priorizando esta tarea en los estudiantes de I semestre de la F.O.C, centro medular en esta tesis, constituyendo elemento de primer orden en su sustento teórico.

Breve caracterización del programa de Matemática concebido para el I semestre de la F.O.C

La enseñanza – aprendizaje de la Matemática se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques, que persigue que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, estimar, extraer regularidades, procesar informaciones,

buscar causas y vías de solución, incluso de los más simples hechos de la vida cotidiana y en consecuencia, los prepare para la actividad laboral y mantener una actitud comprometida y responsable ante los problemas científicos y tecnológicos a nivel local, nacional, regional y mundial.

Las observaciones expuestas anteriormente, constituyen un reto para los docentes que se desempeñan en la EDJA, lo que implica que los conocimientos, habilidades y formas de las actividades mentales, como son los procedimientos lógicos, heurísticos y metacognitivos, se sistematicen continuamente a través de una planificación sistemática, variada y diferenciada de las tareas que se plantea a los estudiantes, que se atiendan sus necesidades e intereses individuales y estimule su independencia y creatividad.

En otro sentido es de vital importancia que los estudiantes alcancen una cabal comprensión de los conceptos, propiedades y relaciones que se estudian y dominen las bases conceptuales que subyace a los algoritmos y procedimientos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Debe tenerse presente que en este nivel de enseñanza los estudiantes deben lograr un nivel de formalización y rigor en la asimilación de los contenidos, superior a la lograda en años anteriores.

Desde el punto de vista de la actuación metodológica del docente en el aula, es necesario que se cumplan los siguientes requisitos:

- *No anunciar previamente a los estudiantes qué recurso matemático se va a utilizar para resolver la tarea o problema.*
- *Dejar tiempo para la reflexión, replanteo, modificación o elaboración de tareas derivadas de la dada.*
- *Exigir que los alumnos expliquen sus ideas.*
- *Trabajar con los errores para indagar sus causas.*
- *En este sentido es importante señalar que los profesores deben saber, al igual que los estudiantes donde están sus dificultades para que los sistemas de tareas diferenciadas estén dirigidas al problema específico del estudiante y no al ejercicio general.*

DESARROLLO

Por ejemplo, cuando el alumno tiene problemas en fundamentar los pasos, se deben proponer tareas que centren sus atención en el dominio de definiciones teoremas, establecimientos de nexos y relaciones.

Es importante tener en cuenta que en la EDJA el desarrollo de los programas de los distintos semestres, está basado en los aspectos siguientes:

- 1. La intervención directa del docente, este debe lograr con maestría, un aprendizaje desarrollador de los estudiantes.*
- 2. El trabajo independiente, que deben realizar los estudiantes y el cual debe ser guiado por el profesor, en función del diagnóstico de cada estudiante, para ello, el docente puede valerse de consultas, sistemas de tareas y monitores.*

Es necesario abandonar el estilo tradicionalista que todavía predominan en las clases, promover el trabajo independiente en los estudiantes, pues solo de esta forma, se pueden hacer más eficientes las clases y lograr que en un menor tiempo los estudiantes aprendan más.

Por otra parte, el trabajo en función del Programa Director de Matemática debe propiciar que las distintas disciplinas del área de ciencias exactas asuman su responsabilidad en el logro de aquellos objetivos que se pueden potenciar dentro de cada una de ellas, atendiendo al diagnóstico de los alumnos.

En el caso específico del programa de Matemática concebido para el I semestre de la F.O.C, se puede señalar que el eje conductor para su desarrollo, está dado a partir del planteamiento y la resolución de problemas. En las Unidades 1 y 2, lo fundamental es lograr que los alumnos consoliden y sistematicen los conocimientos aritméticos, algebraicos y geométricos de niveles precedentes, priorizando la resolución de aquellos problemas de carácter político, económico y ambientales, con datos de la actualidad que reflejen la obra económica, política y social de la Revolución, donde integren, en particular, las operaciones con números naturales, fraccionarios y racionales y se combinen las diferentes operaciones, se aplique el tanto por ciento y el tanto por mil (su significado, cálculo sin uso de fórmulas) y aparezcan cantidades de magnitud (unidades monetarias, tiempo, longitud, superficie, masa y volumen), de modo que sean necesario realizar conversiones.

DESARROLLO

Los contenidos a desarrollar deberán ser tratados con un enfoque integrador y generalizador, de forma tal que se consoliden y sistematice los propios contenidos de estas unidades y los estudiados en niveles precedentes como un sistema de recursos que les sirvan a los alumnos para resolver los problemas prácticos antes señalados y no como objetos matemáticos independientes entre sí.

Se incorporarán ideas para el desarrollo habilidades en el procesamiento y análisis de información de datos tomados de la prensa y de otras fuentes que coadyuven a extraer conclusiones de la obra de nuestra Revolución Socialista. Además, se deberá trabajar por desarrollar habilidades en la estimación de cantidades de magnitud y resultado de cálculo (tanto oral como escrito).

Se trabajará con unidades de medidas que aunque no pertenezcan al Sistema Internacional de Unidades, son todavía de uso en Cuba por razones de relaciones comerciales y culturales, por ejemplo, el pie, la pulgada, la milla, la caballería entre otras. Este trabajo se realizará a lo largo del semestre.

Deberá insistirse en los resultados de las operaciones y de los algoritmos de aquellas en las cuales los alumnos hayan reflejados mayores dificultades en el seguimiento del diagnóstico.

En las operaciones con radicales lo fundamental debe ser trabajar con radicales cuyos radicandos sean números, en ocasiones pueden presentarse algunos casos en que los radicando sean expresiones algebraicas.

En la parte relativa al trabajo con variable se deben sistematizar los productos notables estudiados en Secundaria Básica y ampliar las operaciones con expresiones algebraicas que ellos estudiaron. Se debe establecer la analogía que existe entre los procedimientos con fracciones algebraicas y con números fraccionarios. Consideramos oportuno señalar que no se debe sobredimensionar el trabajo con este tipo de ejercicios, como habitualmente se hace en 10 grado.

Asimismo, debe evitarse en lo posible que se trabaje por separado con problemas que conducen a ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias y se sugiere que la necesidad de estudiar el método de Ruffini se realice a partir de un problema. Después de estudiado el procedimiento este debe integrarse a las otras formas de factorización estudiadas como recurso para resolver ejercicios y problemas.

Resuelta de vital importancia que los profesores adopten convenientemente en función del diagnóstico de los estudiantes, los sistemas de ejercicios, de forma que no queden por encima de sus posibilidades reales.

Relación entre el sistema de conocimientos, habilidades y valores en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la F.O.C

En el contenido se revelan tres dimensiones: conocimientos que reflejan el objeto de estudio; habilidades, que recogen el modo en que se relaciona el hombre con dicho objeto; y valores, que expresan la significación que el hombre le asigna a dichos objetos. Esas tres dimensiones se deben interpretar del siguiente modo: son tres tipos de contenidos distintos, cada uno de los cuales conservan su propia personalidad, sin embargo, no existen independientes unos de otros sino que todos ellos se interrelacionan dialécticamente por medio de una tríada y conforman una unidad que, justamente es el componente estudiado.

El sistema de conocimientos de una rama del saber, que se traslada como contenido del proceso docente, es la dimensión del contenido que expresa la reproducción ideal, en forma de lenguaje, de los objetivos en movimiento y de las actividades de aquel con dichos objetos, y que se adquieren en el contexto de la práctica y en la transformación objetiva del mundo por el hombre.

Desde el punto de vista gnoseológico, en el sistema de conocimiento 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:

- El concepto.
- La ley.
- La teoría.
- El cuadro.

El concepto es el elemento más importante del 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. Cualquier concepto expresa siempre un contenido social, es el resultado de todo el conocimiento anterior de la sociedad.

DESARROLLO

La ley, es su forma más general, es una determinada relación necesaria entre componentes del objeto, o entre fenómenos o procesos. Pero no toda relación entre fenómenos, no todo nexo, es una ley. La ley actúa siempre y cuando se den las condiciones exigidas para ello.

La teoría como tercer nivel de sistematicidad, es el sistema de conocimiento que explica el conjunto de los fenómenos de alguna esfera de la realidad y que agrupe todas las leyes que se encuentran en ese dominio bajo un elemento unificador.

Sobre la base de la teoría es posible, por tanto, explicar el comportamiento del objeto bajo determinadas condiciones concretas, así como pronosticar cómo se comportaría si se conocen tales condiciones.

El cuadro (epistemológico) de una ciencia permite generalizar los aspectos esenciales de la parte de la realidad que estudia la ciencia e incluye un sistema fundamental de las ideas, conceptos, leyes, principios y métodos, más generales que caracterizan una etapa histórica de su desarrollo, descrito desde el punto de vista de su objetivo en movimiento.

En la medida en que el conocimiento científico va penetrando en la esencia de los fenómenos, las ideas básicas que sustentan el cuadro van evolucionando, generalizándose más y sustituyéndose por ideas nuevas que se corresponden mejor con el nuevo estadio del desarrollo de la ciencia.

Aprendizaje de conocimientos. El aprendizaje de conocimientos exige un amplio dominio y la transferencia con exactitud de acciones que dan muestras de fructíferos resultados y el desarrollo con éxito de una actividad orientada.

Con la transferencia de conocimientos se refleja la experiencia práctica de la humanidad, por lo que la asimilación de conceptos constituye una premisa importante de la actividad racional y efectiva del hombre; la cual es capaz de transformar al tener la responsabilidad de interrelacionarse con objetos disímiles y en condiciones diferentes.

La base de la transferencia correcta y exitosa de las acciones a nuevos objetos, condiciones y tareas lo constituyen los conocimientos. Estos reflejan la experiencia que sistematizan las propiedades generales, substanciales para la actividad, práctica y cognoscitividad de la humanidad fijadas en la palabra. Por eso la formación y

asimilación de los correspondientes conocimientos y conceptos constituyen la premisa de actividad racional y efectiva del hombre; al encontrarse con nuevos objetos, situaciones y tareas. La formación de conceptos y la asimilación de conocimientos se realizan en el proceso y sobre la base de la actividad que pone al descubierto las propiedades y los vínculos de los elementos de la realidad.

El aprendizaje de conocimientos incluye en sí los siguientes elementos:

1. Muestra a los alumnos.
2. Observaciones de los alumnos sobre los objetos o fenómenos.
3. Comparación, confrontación y contraposición (análisis) de las propiedades puestas al descubierto.
4. Abstracción de las propiedades distinguidas mediante su fijación en el término.
5. Generalización del concepto mediante la aplicación del término a diferentes objetos que tengan evidencias destacadas.

La formación de conceptos y habilidades en los estudiantes forman parte privilegiada de los propósitos y concepciones de los diferentes modelos educativos para cualquier nivel de enseñanza. Sin embargo, la selección de estos conceptos y habilidades, su organización y secuenciación, y las estrategias seguidas por los maestros para que sus alumnos logren tales aprendizajes, varían, en dependencia de las experiencias de dichos maestros, de las características de los alumnos, del tipo de materia y los objetivos que persigan. No obstante, la labor de concebir qué conceptos y habilidades a desarrollar en los estudiantes y cómo lograrlos, sobre todo, depende de la visión que se tenga del propio proceso de aprendizaje, o sea, de cómo el alumno aprende lo que se le imparte.

Conceptos, habilidades, son términos lógicos y didácticos pero el proceso de formación y desarrollo de los mismos, su naturaleza y funcionamiento, se explican desde la psicología y la pedagogía pues son fenómenos psicológicos. Por tal motivo, somos de la convicción, que consciente o inconscientemente, científica o empíricamente, sistémica o fragmentadamente, a la base de todo modelo didáctico concebido para formar y desarrollar conceptos y habilidades en los estudiantes, subyace un enfoque o concepción psicológica determinada, una mezcla de ellas, la integración sistémica de ellas.

DESARROLLO

La formación de las habilidades interviene desde el punto de vista, ante todo producto de los conocimientos, que cada vez se profundizan más. Las habilidades se forman basándose en la asimilación de los conceptos sobre los diferentes aspectos y propiedades de los objetos que se estudian. La vía principal de formación de las habilidades consiste en acostumar a los alumnos a ver los diferentes aspectos en el objeto, a aplicar en el diverso, conceptos, a formular en los conceptos diversas relaciones a dicho objeto, a los alumnos hay que enseñarles a ir transformando el objeto con ayuda de la síntesis a través del análisis. Los valores.

El puente entre la esfera motivacional y afectiva es el valor. En la Teoría de los Procesos Conscientes se define el valor "... como la significación del objeto para el sujeto, o sea, el grado de importancia que tiene la cosa, para el hombre que se vincula con ese objeto "... (Álvarez de Zayas ; 1999), lo que se traduce en que el valor se expresa en el significado que el que aprende le otorga al contenido de su aprendizaje.

El valor tiene en la significación de las cosas su célula, y paulatinamente va realizándose en la personalidad, conformando las convicciones. El objetivo recoge las convicciones a formar, los sentimientos a alcanzar en el escolar y para esto es necesario precisar para cada elemento del contenido el valor propio del mismo vinculado al objetivo a alcanzar.

La Cultura Económica constituye una de las direcciones fundamentales para lograr una Formación General Integral en la Enseñanza de Adultos, cuyo propósito está dirigido a formar un trabajador con conocimientos y capacidades para valorar los costos de producción de equipos y materiales, la rentabilidad y productividad, desarrollar una conciencia económica para valorar y comprender la situación socio - económica, social y ecológica.

Una proyección en tal sentido, nos estaría planteando la necesidad de que el estudiante valore el contenido que aprende, a valorizar se aprende valorando, de aquí que cada tarea docente deberá contener en sí misma, y como parte de las operaciones que se dan en su ejecución, la acción de valorar, al menos en una parte significativa de la estructura de la habilidad.

El desarrollo de hábitos y habilidades a través de la enseñanza de la Matemática. La habilidad calcular en los alumnos de la F.O.C

La enseñanza de la Matemática en la educación de adultos brinda la posibilidad al alumno de conocer los elementos básicos del cálculo numérico, la geometría y la trigonometría elemental, las propiedades y representaciones de funciones con sus respectivos gráficos, así como la solución de ecuaciones e inecuaciones.

Estos conceptos deben potenciar al alumno de ciertos conocimientos que le permitan interactuar con el medio, es decir, con los problemas en torno al oficio. De aquí que una de las tareas fundamentales del profesor de Matemática sea la formación y desarrollo de capacidades, es decir, de cualidades psíquicas necesarias para el dominio de diferentes tipos de actividades.

Entre los muchos tipos de capacidades, el lugar más significativo lo ocupan las cognitivas, las cuales se refieren al conocimiento del mundo circundante. El logro de estas capacidades está en dependencia fundamental con el desarrollo de habilidades perceptuales (percepción de los objetos y de sus cualidades externas) y las del pensamiento (permiten el descubrimiento de las cualidades internas, de sus vínculos o nexos y relaciones). En este contexto se puede ubicar, en el caso de la asignatura de Matemática, las habilidades de: calcular, identificar, modelar, algoritmizar, fundamentar, definir, comparar, estimar y resolver problemas.

En el análisis que se haga del proceso de asimilación de los conocimientos que posean los estudiantes, no se debe hablar de otro lenguaje que no sea el de las habilidades, ya que toda habilidad incluye un contenido. Todo indica que el dominio y uso de determinadas habilidades determinan el cómo hacer o resolver un ejercicio o problema, cuya solución se desarrolla a partir de determinadas acciones y operaciones propias de la actividad social que desarrolla el estudiante.

Las habilidades "...constituyen el dominio de operaciones psíquicas y prácticas que permiten una regulación racional de la actividad. Resulta de la sistematización de las acciones subordinadas a un fin consciente "... (González V. y otros; 2002 Pág. 95).

El concepto de habilidad expresado anteriormente permiten distinguir tres propiedades esenciales, ellas son:

- sistematización de acciones que el individuo realiza;
- las acciones se subordinan a un objetivo;

- acciones de carácter conscientes, no automatizadas.

La habilidad supone de hecho, que con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos a la situación dada, el sujeto domine un sistema operacional más o menos complejo y que incluya operaciones y hábitos ya formadas.

El proceso de formación y desarrollo de las habilidades tiene un carácter relativo en función del dominio de la ejecución que posee el individuo, y el grado de participación de la conciencia, motivo por el cual Cárdena N. y otros (folleto mimeografiado), consideran que dicho proceso debe ser estructurado conscientemente y debe caracterizar su eficiencia a través de los pasos siguientes:

1- Planificación:

- a) Determinar cuáles habilidades se requieren formar y su relación con las capacidades generales
- b) Determinación de las invariantes funcionales de las habilidades terminales que debemos lograr.
- c) Análisis de las condiciones de desarrollo actual que exigen en el alumno el plan establecido.
- d) Diagnóstico del nivel de entrada real que poseen los alumnos en el plano de la ejecución.
- e) Ordenar las habilidades de forma ascendente en cuanto al nivel de complejidad.

2- Organización:

- a) Determinar en qué momento del programa y qué conocimientos, permitirán proporcionarle al alumno (como objetivos y tareas) la realización de las acciones y operaciones que deseamos que él domine.
- b) Establecer cómo van a ser cumplidos los requisitos para la formación de las habilidades.
- c) No sobrecargar las clases de contenidos.
- d) Trabajo coordinado del colectivo profesional.

3- Ejecución: La labor pedagógica debe ir encaminada a lograr que el estudiante de manera independiente sea capaz de elaborar un programa de acciones a modo de representaciones internas. Para ello el estudiante necesita lograr una representación interna consciente de las condiciones de partida de la actuación. Desde el punto de

vista didáctico, el profesor debe distinguir dos momentos en la ejecución con los alumnos: una fase de preparación y otra de realización.

4- Evaluación de las actuaciones: Debe considerarse la evaluación externa que ejecutará el profesor y la interna o auto evaluación que debe ejecutar el sujeto durante todo el proceso de formación y desarrollo de la habilidad.

Los pasos que se asumen para la concepción del proceso de formación y desarrollo de habilidades en las escuelas para jóvenes y adultos, sustentan su esencia en la relación: concepto – acción, elementos estos definidos por la Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales, expuestos por P. Y. Galperin y N. F. Talízina, quienes proponen que dichas acciones mentales deban ser: Orientación, Ejecución y Control.

La habilidad de calcular constituye una de las habilidades básicas esenciales en la formación del estudiante de primer semestre de la F.O.C. Ella se comienza a trabajar en el Encuentro # 1 “Cálculo Numérico”, como se ha indicado anteriormente. A la formación de esta habilidad no se contribuye tan solo en este tema, sino que también este proceso de formación se continúa durante el desarrollo de los procesos docentes correspondientes a otras disciplinas, pero es en este tema donde se enmarcan importantes pasos de la formación de la habilidad.

Las dificultades que presente el estudiante en la asimilación de las acciones y operaciones en el proceso de apropiación de esta habilidad podrían reflejarse negativamente en la formación de otras habilidades como por ejemplo: reducir términos semejantes, descomponer en factores resolver ecuaciones e inecuaciones, las que requieren del cálculo numérico para lograr una correcta interpretación ante la situación planteada. Calcular, representa realizar ciertas operaciones que permitan llegar a un resultado compatible con la realidad del problema a resolver.

La estructura de la habilidad que se toma como referencia corresponde a la elaborada por Raúl Delgado (1999), por cuanto en ella se indican, no solo las operaciones, sino también las invariantes funcionales de la ejecución de la habilidad, entendiéndose esta como:

“el sistema de ejecuciones necesarias, esenciales, e imprescindibles de ser sistematizada, que permiten el estudio con mayor objetividad, de la ejecución de la

actuación en cualquiera de sus niveles de manifestación y por lo tanto, también de las habilidades, los hábitos y las capacidades” (Documento IPLAC; 1999).

La habilidad calcular, en el I semestre de la F.O.C está vinculada con objetos matemáticos tales como: números, ecuaciones, polinomios y funciones.

Se propone enfatizar en la definición y la estructura de esta habilidad.

“Calcular, es una forma existencial de un algoritmo que puede llevarse a cabo de forma manual, verbal (oral o escrita), mental y mediante el uso de tablas, calculadoras u ordenadores”. (Raúl Delgado; 1998).

El autor refiere que al desarrollar dicha habilidad se ponen de manifiesto las siguientes acciones – operaciones.

- Identificar los objetos del cálculo.
- Caracterización de los objetos del cálculo.
- Determinar la operación u operaciones que se establecen entre los objetos del cálculo
- Caracterizar las operaciones que se establecen entre los objetos.
- Determinación de los nexos que se establecen entre las operaciones.
- Establecer el algoritmo que representa a la operación u operaciones.
- Comprobar la resultatividad del algoritmo.

Analizando las acciones – operaciones y teniendo en cuenta la definición de invariante funcional asumida, consideramos que estas son las siguientes:

- Identificar los objetos del cálculo.
- Determinar la operación u operaciones que se establecen entre los objetos del cálculo.
- Ejecución del programa que define la operación u operaciones.
- Comprobar los resultados.

A partir de los elementos expuestos relativos a la habilidad de calcular, sus acciones – operaciones, así como las invariantes funcionales referidas; el docente para contribuir al desarrollo de dicha habilidad, deberá ante todo: analizar la estructura de las actividades que se propone que estos realicen en la clase, tener claridad acerca de qué acciones y operaciones se forman en la misma y luego determinar la sucesión

más racional, atendiendo al desarrollo alcanzado por sus alumnos y lo que podrían potencialmente alcanzar.

En otra dirección del estudio que se desarrolla la autora considera necesario establecer la relación que se establece entre hábitos y habilidades, pudiendo destacar que existen relaciones complejas entre hábitos y habilidades. Se puede formar una habilidad sin haber adquirido todavía los hábitos correspondientes. Por otra parte, la habilidad se refuerza y perfecciona a medida que se adquiere el hábito y también se conserva aunque este último desaparezca.

De este modo la formación de las habilidades dependen de las acciones de los conocimientos, de los hábitos, conformando todo ello un sistema no aditivo que constituye la habilidad.

“Calcular se aprende calculando “. Apuntemos con respecto a los hábitos que “... estos se forman por la repetición automática de las acciones por lo que están relacionadas con las condiciones en que se desarrollan las acciones” ...(Petrovsky A. Psicología General; 1980, Pág. 159).

La esencia de la definición anterior radica en que el hábito consiste en que el sujeto automatice los medios para realizar las acciones sujetas a un determinado proceso, cuyo fin es el cumplimiento de los objetivos trazados por el sujeto.

En el caso del proceso que debe seguir el estudiante para realizar un determinado cálculo numérico, es necesario tener presente por parte del docente que en un mismo ejercicio según la Dr. González M.V; 2001, Pág. 112; debe llevarse a cabo un reforzamiento de las operaciones, que puede ser tanto positivo (mediante la aprobación, la alabanza, el reconocimiento, por el éxito obtenido), como negativo (mediante el reconocimiento por parte del sujeto de las deficiencias y dificultades, o a través de las indicaciones y señalamientos que realiza el profesor). Este reforzamiento de las operaciones es particularmente importante, pues una condición esencial para la formación correcta de los hábitos es, justamente, que el sujeto tenga la posibilidad de conocer los resultados de lo que está realizando, así como comprender en qué se ha equivocado y cómo rectificar.

DESARROLLO

Al igual que los hábitos, las habilidades se forman y perfeccionan mediante el entrenamiento, que de acuerdo a las características del alumno pueden tener carácter repetitivo en cuanto al tipo de ejercicio y su algoritmo de solución.

El sistema de habilidades y hábitos no puede existir sin el sistema de conocimientos, estos constituyen la base para su promoción y desarrollo, en tanto que dominar una habilidad es dominar de manera consciente y exitosa una actividad en estrecha relación con los hábitos que también garantizan el dominio de la acción; pero de forma más automática.

Se apunta entonces que en el caso particular de las operaciones de cálculo que se abordan en el primer semestre, no constituyen procesos nuevos para el alumno, estos ya fueron tratados en la enseñanza media. Sin embargo, los resultados de tales procesos en el orden cognitivo no son nada favorables. Ello nos alerta de que existen acciones no automatizadas en los alumnos, lo que requiere de un esmerado análisis por parte de nuestros docentes.

La razón antes expuesta nos permite fundamentar la existencia de considerar en la enseñanza de la Matemática, sistemas de tareas docentes en ejercicios y problemas para este tipo de estudiante, ello nos permitirá reparar consecuentemente aquellas insuficiencias que en el orden del conocimiento, no han sido posible formar en los estudiantes y que a su vez constituyen habilidades básicas para la carrera y su desempeño profesional.

Después de analizada la bibliografía relacionada con el tema abordado y elaborados los fundamentos teóricos que sustentan la propuesta, ofrecida en forma de un material docente, la autora de la investigación considera pertinente referirse a las etapas que asume para el diseño, implementación y validación del folleto de actividades que se aporta, dirigido al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en los estudiantes del I semestre de la F.O.C.

Etapas concebidas para el desarrollo del proceso investigativo en el C.U.A “José De la Luz y Caballero” de Abreus

Para el desarrollo del proceso investigativo en el Centro Unificado de Adultos “José de la Luz y Caballero” del municipio de Abreus, específicamente en el anexo de Constancia, fueron concebidas y planificadas tres etapas, previstas por la autora,

DESARROLLO

definiendo objetivos específicos para cada una de ellas, así como los procedimientos que debían introducirse contribuyendo al cumplimiento de los objetivos propuestos, como se muestra a continuación.

Etapas	Objetivos	Procedimientos
1- Diagnóstico del tratamiento al cálculo numérico en las clases de Matemática en el C.U.A “José De la Luz y Caballero” de Abreus.	Establecer el nivel de desarrollo alcanzado en el cálculo numérico durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la F.O.C del C.U.A “José De la Luz y Caballero” de Abreus.	1- Revisión bibliográfica para profundizar en aspectos teóricos sobre el objeto diagnosticado. 2- Diseño y aplicación de instrumentos científicos para conocer la situación real del cálculo numérico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en este centro. 3- Procesamiento de la información. 4- Determinación del problema científico.
2- Diseño del folleto de actividades que responda a las necesidades de la etapa de diagnóstico.	Elaborar un folleto de actividades, a partir de las necesidades de la etapa de diagnóstico, para lograr la transformación del objeto y alcanzar el estado deseado.	1- Elaboración y fundamentación del folleto de actividades, teniendo en cuenta los resultados de la etapa de diagnóstico.

DESARROLLO

<p><i>3-Implementación del folleto de actividades en la práctica pedagógica y valoración de los resultados.</i></p>	<p>Valorar los resultados durante y después de implementada la propuesta, para corroborar la veracidad de la idea a defender.</p>	<p>1- Implementación del folleto de actividades durante el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en el I semestre de la F.O.C.</p> <p>2- Valoración cualitativa de los resultados obtenidos durante la implementación del folleto de actividades.</p> <p>3- Aplicación de pruebas pedagógicas, durante y después de la implementación de la propuesta.</p> <p>4- Procesamiento de la información desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.</p> <p>5- Elaboración del informe final.</p>
---	---	--

Una vez planificadas las etapas, se fue dando cumplimiento a los objetivos propuestos, a partir del desarrollo de la investigación, es por ello que se procede a la descripción de cada una de estas etapas, lo que permite ilustrar cómo iba aconteciendo el proceso, además describir los resultados en cada uno de los momentos concebidos, hasta llegar a la validación final.

Situación actual del cálculo numérico en la F.O.C “José de la Luz y Caballero” del municipio de Abreus. Descripción de la etapa de diagnóstico

Para el cumplimiento del objetivo de la etapa de diagnóstico, fueron elaborados y aplicados un grupo de instrumentos científicos que permitieron la constatación inicial del problema de investigación.

Inicialmente fue aplicada una prueba pedagógica a los 30 estudiantes del I semestre de la F.O.C en el anexo de Constancia (ver anexo # 1), para comprobar el nivel cognitivo alcanzado en grados precedentes, teniendo en cuenta las habilidades relacionadas con el cálculo numérico.

La siguiente tabla muestra los resultados alcanzados con la aplicación de esta prueba pedagógica:

Matrícula	Comprobados	Aprobados	Desaprobados	%
30	30	11	19	36,67%

Al tabular los resultados, teniendo en cuenta los elementos del conocimiento más afectados se pudo determinar que:

En la pregunta # 1:

a-) 22 alumnos no reconocen el dominio de los números racionales, es decir reconocen el dominio por la fracción, sin tener en cuenta el signo negativo, que es el que determina el dominio, representando el 73,33% de la muestra comprobada.

b-) Los 30 estudiantes reconocen el 0 como un número natural, lo que representa el 100%.

c-) 18 estudiantes reconocen erróneamente el -7 como un número natural, sin tener en cuenta de que el signo negativo lo excluye de este dominio y lo convierte en un número racional, representando el 60%.

d-) Estos 18 alumnos reconocen al 3 como un número natural, pero no tienen en cuenta que es también un número racional, ya que los números naturales son un subconjunto de los números racionales, lo que representa el 60%.

En la pregunta # 2:

a-) 15 estudiantes presentaron dificultades en el cálculo, lo que representa el 50% de los alumnos comprobados.

b-) 18 alumnos no reconocen la operación que deben efectuar, lo que representa el 60%, mientras que los restantes 12 estudiantes no identificaron el signo con el cual debían dar la respuesta, es decir el 40%.

c-) 17 estudiantes no reconocen la sustracción de números racionales que debían efectuar, por lo que no realizan el cálculo indicado, lo que representa el 56,67%, 8 alumnos reconocen la sustracción pero utilizan el signo correcto al dar la respuesta, representando el 26,67%, mientras que los restantes 5 alumnos no resuelven el ejercicio, es decir el 16,67% de la muestra comprobada.

d-) 12 alumnos, que representan el 40% reconocen la operación de cálculo que se les indica, pero no dominan el algoritmo para sustraer números fraccionarios, por lo que no llegan al resultado final; los restantes 12 alumnos presentan dificultades al hallar el m.c.m, ampliar la fracción y simplificar, representando el 40%. Solo 6 alumnos llegan al resultado final, es decir el 20%.

e-) Los 30 estudiantes reconocen la multiplicación como la operación indicada en esta actividad, pero 11 alumnos presentan dificultad al colocar la coma correctamente cuando ofrecen el resultado final, lo que representa el 36,67%; 15 alumnos, que representa el 50%, no saben identificar con que signo dar correctamente la respuesta, solo 4 alumnos dan el resultado final correctamente, lo que representa el 13,33%.

f-) Los 30 estudiantes reconocen la división como la operación indicada, pero 12 alumnos, que representa el 40%, presentan dificultades al efectuar la división por un número decimal, y 15 alumnos no conocen el algoritmo para dividir números racionales, por lo que no utilizan correctamente el signo correspondiente en la respuesta dada, lo que representa el 50%. Solo 3 alumnos llegan a la respuesta correcta, lo que representa el 10% de la muestra comprobada.

g-) Los 30 estudiantes reconocen la operación, de ellos 25 estudiantes no dominan el algoritmo para dividir números fraccionarios, es decir el 83,33%, evidenciándose las principales dificultades al transformar la fracción en producto, al hallar el recíproco y simplificar. Solo 5 estudiantes llegan al resultado final, lo que representa el 16,67%.

Buscando las causas que motivaban estos resultados se practicó la observación a 10 clases de Matemática en diferentes semestres de la F.O.C, a partir de la elaboración de una guía, centrada en el objeto de la investigación (ver anexo # 2).

En las 10 clases observadas se pudo apreciar que el profesor concibe las actividades desde la planificación previa del sistema de clases. El aseguramiento del nivel de partida con sus estudiantes, a partir del control de los ejercicios de estudio independiente, se aprecia parcialmente en 6 clases ya que el profesor no aprovecha la primera fase del encuentro para aclarar todas las dudas que pudieran presentar los estudiantes, mientras que en 4 clases esta fase no se cumple, ya que se introduce directamente el nuevo contenido; se debe destacar que en ninguna de las

clases se evalúa la participación de los estudiantes, y cuando el profesor registra la evaluación no se informan los resultados partir de las insuficiencias. En las 10 clases observadas se pudo observar que los alumnos esperan orientaciones del profesor para resolver los ejercicios propuestos, faltándoles independencia; por lo que la participación de los estudiantes en las 10 clases se cumple parcialmente, ya que no se evidenciaba durante toda la clase, además siempre participaban los alumnos de alto rendimiento. El tratamiento al cálculo numérico dentro del contenido abordado en clases se pudo evidenciar parcialmente en 6 clases, pues los profesores no abordan los contenidos de grados precedentes, a partir de las demostraciones, mientras que en 4 clases no se aprecia. En las 10 clases observadas se evidencia parcialmente las demostraciones en la pizarra por parte de los profesores, para incentivar el trabajo independiente de los estudiantes, ya que no siempre se hace al introducir diferentes vías de solución y diferentes ejemplos. Se observó además que las actividades de cálculo numérico trabajadas en clases y orientadas por el profesor son las que aparecen en el tabloide y en otras bibliografías, o sea que no se elaboran actividades variadas que contribuyan al desarrollo de cálculo en los diferentes dominios numéricos, con un nivel de complejidad relativamente alto, pues no se tienen en cuenta los resultados del diagnóstico de su grupo.

Además, con el objetivo de comprobar las insuficiencias que pudieran existir en las actividades planificadas por los docentes, se instrumentó el muestreo a planes de clases, libretas de los estudiantes y la bibliografía básica (tabloide de Matemática para el I semestre de la F.O.C) para los estudiantes (ver anexo # 3), determinándose las siguientes regularidades:

- Las clases planificadas se encontraban en correspondencia con los objetivos y contenidos del programa de Matemática del I semestre de la F.O.C.
- En el primer encuentro planificado en el sistema de clases, se conciben actividades que desarrollan habilidades de cálculo numérico, predominando actividades del dominio de los números naturales, aunque se aprecian ejercicios con números fraccionarios y racionales.

DESARROLLO

- En las clases de nuevo contenido no se tiene previsto el tratamiento a las operaciones de cálculo con los diferentes dominios numéricos, pudiéndose inferir que al ser contenidos precedentes ya es conocido por los alumnos.
- En las libretas de los estudiantes en ocasiones se evidencian errores de cálculo sin ser corregido o autocorregido por los propios estudiantes.
- Las actividades concebidas en el sistema de clases pertenecen al tabloide de Matemática, no se evidencian actividades creadas por los profesores, a partir de los resultados del diagnóstico de sus estudiantes.
- Las actividades existentes en el tabloide de Matemática para el I semestre de la F.O.C, son insuficientes, además este tabloide se concibe en un inicio para los alumnos el CSIJ, los que al ingresar a la EDJA no llevaban tanto tiempo desvinculado del Sistema Nacional de Educación como ocurre con los que ingresan en la F.O.C.

Posteriormente, se procedió a la aplicación de una encuesta a los profesores de Matemática y miembros de la estructura de dirección del centro (ver anexo # 4). Fueron encuestados 6 profesores de Matemática del centro y el Jefe del Departamento de Ciencias Exactas.

Al tabular los resultados de la encuesta se pudo determinar que en la primera pregunta 5 de los docentes encuestados manifestaron conocer las habilidades rectoras de la asignatura Matemática en el I semestre de la F.O.C, representando el 71,42%, mientras el 28,57% expresó que conocía solo algunas de estas habilidades, respuesta que pertenece a 2 de los docentes encuestados. Al ordenar jerárquicamente estas habilidades el 100% coincidió al representar de primera la habilidad calcular, a partir de la importancia que se le atribuye para la adquisición de los conocimientos matemáticos. En la tercera pregunta los 7 docentes encuestados manifiestan vincular el trabajo sistemático con el cálculo numérico en todos los encuentros, lo que representa el 100% de los docentes encuestados, pero 3 de estos profesores exponen que esta habilidad está implícita en todos los contenidos Matemáticos, representando el 42,86% y los restantes 4 docentes expresan que se le debe dedicar tiempo para recordar los contenidos de cálculo con los diferentes dominios numéricos, recibidos en grados anteriores, es decir el 51,14%. De esto se

puede inferir que los docentes reconocen la importancia del cálculo numérico para la adquisición de nuevos contenidos, pero no hacen referencia a que sea abordado en los diferentes encuentros como un nuevo contenido por pertenecer a grados anteriores, sin tener en cuenta las características de los estudiantes al ingresar a la F.O.C, debiendo destacar que son personas que se han desvinculado por mucho tiempo de las actividades docentes. Al responder la cuarta pregunta 6 de estos profesores expresan que en el centro nunca se realizan actividades metodológicas sobre cómo vincular el cálculo numérico a partir del tratamiento de los diferentes contenidos, representando el 85,71%, solo el 14,29% expone que solo a veces se realiza este tipo de actividad metodológica, de lo que se puede inferir que es insuficiente la preparación de la asignatura, como una de las vías de trabajo metodológico, que se debe desarrollar en cada una de las escuelas. En la quinta pregunta de la encuesta aplicada, 3 de los docentes reconocen que el dominio de los números fraccionarios es en el que más insuficiencias presentan los estudiantes, representando el 42,86%, 2 de estos profesores expresaron que las mayores dificultades se evidencian en el dominio de los números racionales, lo que representa el 28,57% y los restantes 2 docentes reconocen que en estos dos dominios numéricos las mayores dificultades de los estudiantes, representando el 28,57%. En la última pregunta el 100% coincide al responder que las actividades que aparecen en el tabloide de Matemática del I semestre de la F.O.C, tienen la calidad requerida para el desarrollo de habilidades de cálculo numérico, pero estas son insuficientes en cuanto a cantidad, además exponen que las actividades fueron concebidas para los estudiantes del CSIJ, los cuales tienen características diferentes a los estudiantes de la FOC, ya que estos son más jóvenes y al ingresar a la EDJA, generalmente llevaban menos tiempo desvinculados del Sistema Nacional de Educación.

Para finalizar la etapa de diagnóstico fue practicada una encuesta a 30 estudiantes de I semestre de la F.O.C del Centro Unificado de Adultos “José de la Luz y Caballero”, con el objetivo de continuar profundizando en las insuficiencias existentes en el cálculo de los diferentes dominios numéricos (ver anexo # 5).

Al tabular los resultados de este instrumento se pudo comprobar que el 63,33% se encontraba desvinculado de los estudios entre 15 y 20 años, mientras que el 30% se

encontraba desvinculado entre 10 y 15 años. Solo el 6,67% llevaban entre 2 y 5 años desvinculados del Sistema Nacional de Educación. De estos resultados se puede inferir que en el I semestre de la F.O.C, predominan los alumnos con edades por encima de los 35 años. Al analizar las respuestas emitidas en la segunda pregunta se pudo constatar que 18 alumnos habían ingresado a la F.O.C porque desde su puesto de trabajo le exigían la superación, representando el 60%, 8 estudiantes manifestaron que habían ingresado porque querían alcanzar el 12mo grado, para un 26,67% y solo 4 alumnos expresaron su deseo de continuar estudios en la Educación Superior, motivo este por el que habían reiniciado sus estudios, lo que representa el 13,33% de la matrícula de este grupo. Es evidente que existe una gran diversidad de intereses y motivaciones, y en su menor cuantía estos están relacionados con la continuidad de estudio, lo que pudiera constituir una barrera para el aprendizaje. Al responder la tercera pregunta se pudo apreciar que solo el 6,67% expresó haber recordado con facilidad los contenidos de cálculo numérico recibidos en grados anteriores, el 60% manifestó recordar estos contenidos con muchas dificultades, mientras que el 33,33% expresó no recordar los contenidos de cálculo de los diferentes dominios numéricos recibidos en grados anteriores. En la cuarta pregunta dos de los estudiantes sugieren que se oriente el estudio de forma independiente de los contenidos de cálculo recibidos en grados anteriores, representando el 6,67%, mientras que el 93,33% sugiere que se dedique tiempo en el aula a recordar los contenidos de cálculo de los diferentes dominios numéricos, elección esta que se corresponde con la respuesta de 28 alumnos. En la quinta y última pregunta el 100% de los estudiantes encuestados expresaron que todas las actividades orientadas en clases aparecen en el tabloide de Matemática.

A partir del análisis de los resultados obtenidos se procedió a la determinación de las necesidades existentes, las cuales constituyen regularidades en los resultados de cada uno de estos instrumentos, pudiéndose declarar que:

- Las mayores dificultades de cálculo que presentan los alumnos del I semestre de la F.O.C, se encuentran centralizadas en el dominio de los números racionales y el dominio de los números fraccionarios.

DESARROLLO

- Los profesores en sus clases no abordan los contenidos de cálculo de diferentes dominios numéricos, pertenecientes a grados precedentes, a partir de las demostraciones.
- Las actividades de cálculo numérico trabajadas en clases y orientadas por el profesor son las que aparecen en el tabloide y en otras bibliografías, o sea que no se elaboran actividades variadas que contribuyan al desarrollo de cálculo con los diferentes dominios numéricos, teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico de su grupo.
- Las actividades existentes en el tabloide de Matemática para el I semestre de la F.O.C, son insuficientes, además esta bibliografía se concibe en un inicio para los alumnos el CSIJ, los que al ingresar a la EDJA no llevaban tanto tiempo desvinculado del Sistema Nacional de Educación como ocurre con los que ingresan en la F.O.C.
- Es insuficiente la preparación metodológica que reciben los docentes de Matemática para el tratamiento del cálculo numérico.

Después de constatar el estado actual de la investigación, lo que permitió declarar y fundamentar el problema científico, se procedió a elaborar y practicar la propuesta de intervención para alcanzar el estado deseado.

Fundamentación del folleto de actividades para el desarrollo de habilidades de cálculo numérico en alumnos del I semestre de la F.O.C

Una vez constatado el estado actual del problema, tomando como referente los resultados obtenidos durante la etapa de diagnóstico, se procede a la elaboración de un folleto de actividades dirigido al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en los estudiantes del I semestre de la F.O.C, del anexo de Constancia, perteneciente al C.U.A “José de la Luz y Caballero” de Abreus.

Se justifica la necesidad del folleto de actividades a partir de las insuficiencias detectadas durante la ejecución de la etapa de diagnóstico, evidenciándose las carencias de los estudiantes en la habilidad de calcular al arribar a este nivel de enseñanza, ya que bien es conocido, que en muchos de los casos se reciben en las aulas de la F.O.C alumnos que por muchos cursos se han mantenido desvinculado del Sistema Nacional de Educación, por lo que se hace necesario reforzar todo trabajo pedagógico desde el primer semestre, por constituir la base de toda una

pirámide de conocimientos que el estudiante de ser capaz de alcanzar para concluir sus estudios de Bachiller. Además las actividades que se proponen en la bibliografía básica para desarrollar la habilidad de calcular no son suficientes.

La actividades contenidas en el folleto propuesto, se ajustan a las características psicopedagógicas de los alumnos de esta enseñanza (ver anexo # 6) por lo que se sugiere que su implementación se desarrolle en cada uno de los encuentros, promoviendo la actividad independiente del estudiante, dentro y fuera de estos.

Resultará de gran utilidad para los estudiantes y docentes ya que constituye un auxiliar para la clase, las tareas extraclases y el trabajo individual, por parejas o en equipos. Tendrán una fuente de actividades que le resultarán muy útiles para el desarrollo de habilidades y aprender con más efectividad. Con su aplicación los alumnos se apropiarán de los procedimientos para multiplicar y dividir fracciones; tendrás un amplio sistema de ejercicios, contribuyendo al desarrollo de habilidades de cálculo con números de diferentes dominios, tan importante para la posterior comprensión de próximos contenidos.

Aprenderán además cómo hallar el número cuando se conoce una parte fraccionaria de él. De gran interés será el cálculo del tanto por ciento que en cuestiones de la vida práctica. En sentido general, con este folleto se pretende que las actividades que se trabajen en clases para el desarrollo del cálculo numérico en los estudiantes:

- *Sean cuidadosamente concebidas para su tratamiento en cada uno de los encuentros, partiendo de los resultados del diagnóstico, prevaleciendo la actividad independiente de lo alumnos.*
- *Su eficiencia conlleve a la participación protagónica de los alumnos, por la satisfacción que le proporcionen y por el grado de organización y creatividad que se aprecien en los resultados.*
- *Contribuyan no solo al a instrucción sino que incidan directamente en la educación de los alumnos adultos.*
- *Se vinculen estrechamente con la vida y con la práctica social económica y laboral de los estudiantes.*

-
- *Se desarrollen de una forma atractiva y novedosa satisfaciendo los intereses individuales y colectivos.*

Las actividades fueron concebidas a partir de los componentes de dirección del proceso pedagógico y el enfoque histórico – cultural, donde el autor le concede gran importancia al diagnóstico, pues se suscriben a criterios que en la práctica pedagógica cubana se han ofrecido respecto al mismo.

La materialización en la práctica pedagógica de las actividades que conforman el folleto se logra con la realización de acciones didáctico - metodológicas que pueda realizar cada docente como parte del trabajo metodológico, aceptando su aplicabilidad de manera directa con los estudiantes durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Se sugiere la selección adecuada para su tratamiento a partir de los objetivos y contenidos del programa que se concibe para el I semestre de la F.O.C. De manera general, el folleto de actividades que se presenta en uno de los anexos del presente informe de investigación, cumple con la siguiente estructura:

- Portada.
- Índice (aparece todo el contenido que recoge en su constitución).
- Introducción, donde se ofrece algo de interés para el alumno.
- Orientaciones metodológicas para los docentes.
- Tres epígrafes:

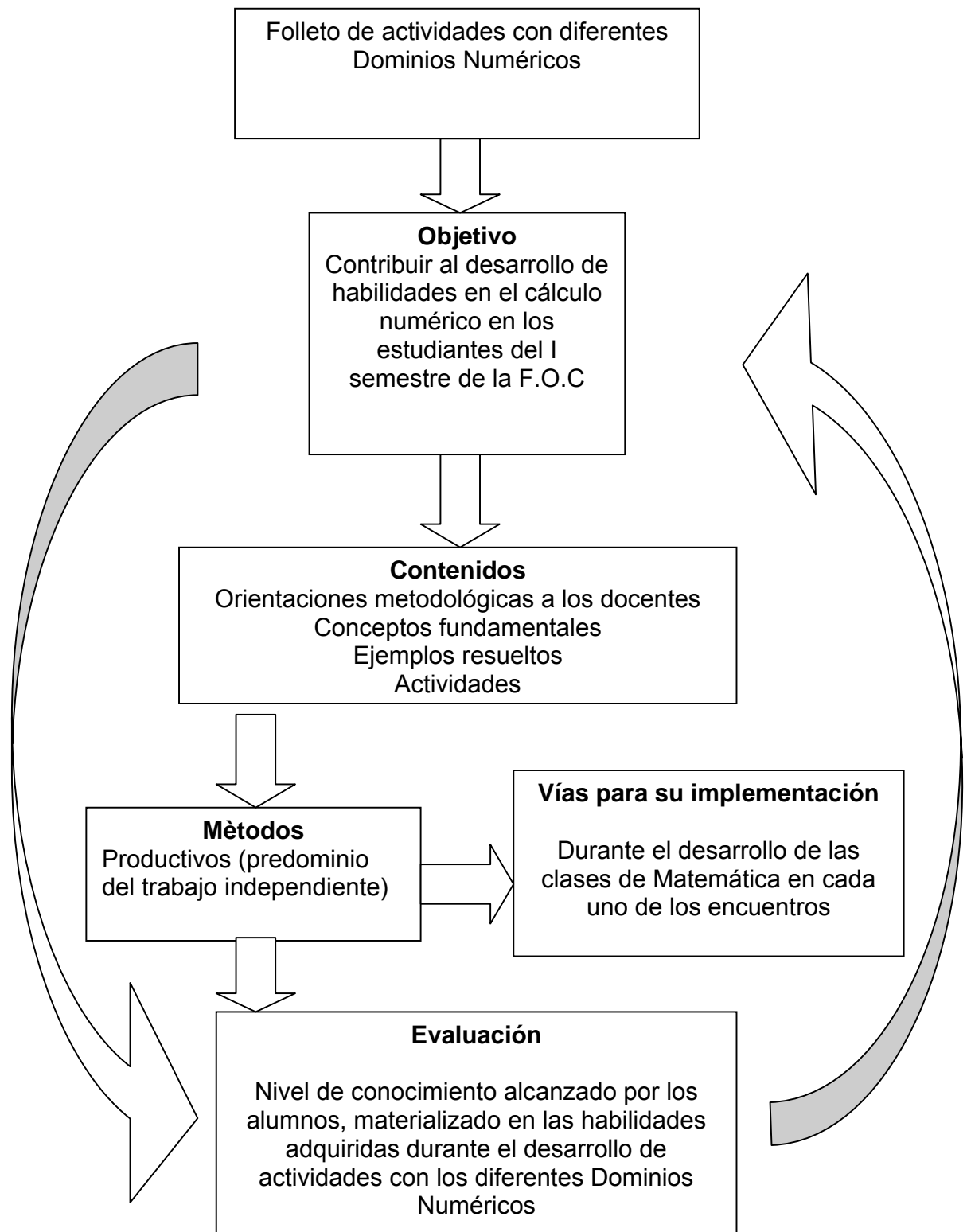
Epígrafe I: Dominios numéricos su aplicación y sus relaciones.

Epígrafe II: Dominio de números naturales y fraccionarios.

Epígrafe III: Dominio de números racionales.

En cada uno de estos epígrafes se abordan conceptos fundamentales de gran utilidad, tanto para los docentes como para los estudiantes. Se pueden encontrar ejemplos resueltos que ilustran los procedimientos fundamentales, lo que constituye una valiosa herramienta de trabajo para el desarrollo de habilidades de cálculo en los estudiantes.

El siguiente esquema ilustra la concepción seguida por la autora para la elaboración, implementación y validación del material docente propuesto en la investigación:



Implementación del folleto de actividades en la práctica pedagógica. Valoración de los resultados obtenidos

La autora de este trabajo comparte el criterio de Carlos Álvarez de Zayas, en cuanto a que las investigaciones pedagógicas tienen dos formas de validación. La primera se puede realizar mediante la aplicación de la misma en la práctica pedagógica o enseñanza experimental y en la segunda se puede emplear el criterio de especialistas o expertos, en la que se efectúa una valoración crítica a partir de sus respuestas o ronda de cuestionarios al respecto.

En esta investigación se asume la validación empleando la enseñanza experimental mediante la aplicación de la misma en la práctica pedagógica. Durante la aplicación de la enseñanza experimental quedaron determinados los objetivos que se persiguen alcanzar con el diseño y puesta en práctica del folleto de actividades, a partir del desarrollo de esta experiencia pedagógica de carácter transformador; estos son:

- 1) Constatar el estado inicial de la situación problémica.*
- 2) Diseñar la propuesta de intervención para llegar al estado deseado.*
- 3) Implementar en la práctica pedagógica la propuesta diseñada.*
- 4) Validar los resultados obtenidos de maneja parcial y final, durante y después de implementada la propuesta.*

Para el cumplimiento de este último objetivo, la investigadora durante la implementación del folleto de actividades en los diferentes encuentros, fue registrando cualitativamente de manera sistemática, las valoraciones efectuadas a partir de los resultados obtenidos, corroborándose con la aplicación de tres pruebas pedagógicas en diferentes momentos.

La implementación del folleto de actividades tuvo lugar durante el desarrollo de los 8 encuentros que conforman el módulo dedicado a la asignatura de Matemática, en el I semestre de la F.O.C. En el **primer encuentro** se trabajó con el Epígrafe # 1 del folleto. La profesora dio a conocer los distintos dominios numéricos, haciendo alusión a sus diferentes aplicaciones.

Fueron analizados con los estudiantes, a manera de consolidación, los ejercicios resueltos que aparecen en este epígrafe. En la segunda fase del encuentro la

profesora orientó los cuatro primeros ejercicios propuestos, desarrollando habilidades cálculo numérico en los estudiantes mediante el trabajo independiente. A partir de la observación del desempeño, se pudo constatar que los alumnos ubicaron en el diagrama de Venn los números pertenecientes a diferentes dominios numéricos, aunque se evidenciaban algunas indecisiones con respecto a la ubicación de números racionales e irracionales.

En este momento la profesora retoma el recuadro # 5, que se encuentra en este mismo epígrafe del folleto, diferenciando mediante la explicación y la demostración las diferencias entre ambos dominios. Se pudo observar además como los estudiantes logran los objetivos relacionados con las operaciones con conjuntos (unión, intersección, diferencia y su caso particular, la complementación), logrando resolver los ejercicios de forma individual.

Al finalizar el encuentro fueron orientados como estudio independiente, un grupo de ejercicios, además quedó orientado un último ejercicio, de mayor complejidad, ya que mediante las proposiciones que se les ofrecían los estudiantes debían identificar verdadero o falso, resumiendo de esta forma aspectos relacionados con los distintos dominios numéricos. Estas actividades fueron analizadas y evaluadas en el próximo encuentro, evidenciándose la participación de los estudiantes, aunque se apreciaban algunas insuficiencias, específicamente en aquellos ejercicios pertenecientes al dominio de los números racionales e irracionales.

En el **segundo encuentro** se abordan los contenidos relacionados con las potencias, Raíz n – ésimas de un número real y racionalización de denominadores, utilizando las actividades que aparecen en el tabloide, el cual constituye la bibliografía básica para los alumnos de este semestre. Como condición previa para el desarrollo de los encuentros siguientes, donde es necesario integrar las operaciones con números naturales, fraccionarios, expresiones decimales, racionales y reales y donde se combinan las diferentes operaciones y el tanto por ciento; se trabajó con el concepto de fracción y el algoritmo para efectuar las cuatro operaciones fundamentales con ejercicios resueltos de adición y sustracción de fracciones con igual denominador que aparecen en el Epígrafe # 2 del folleto.

A partir del trabajo independiente se evidenció cómo los alumnos desarrollaban habilidades de cálculo logrando ampliar la fracción. Seguidamente fueron orientados ejercicios propuestos para resolver en clases, relacionados con estos contenidos. Para facilitar el trabajo independiente de los estudiantes fue orientado el análisis de uno de los recuadros donde aparecen los conceptos fundamentales y el algoritmo para la realización de estos ejercicios.

Seguidamente la profesora demuestra y analiza un ejercicio resuelto con cuatro incisos, de adición y sustracción de números fraccionarios de diferentes denominadores, recordando a los alumnos qué es el m.c.m y cómo hallarlo. Fueron orientados los ejercicios propuestos, como trabajo independiente en el aula, observándose que los estudiantes llegaron al resultado final, mostrando habilidades en la adición y sustracción de números fraccionarios, con diferente denominador, se debe resaltar que no presentaron dificultades al hallar el m.c.m, considerándose una de las necesidades determinadas durante la etapa de diagnóstico.

Se trabajaron además con los ejercicios resueltos, explicándoles a los alumnos el procedimiento para la simplificación, luego fueron orientados los ejercicios propuestos, donde el alumno logró el desarrollo de esta habilidad en actividades de multiplicación y división de números fraccionarios mediante el trabajo independiente.

Durante el desarrollo del **tercer encuentro** se introducen las operaciones con polinomios: adición, sustracción y multiplicación (se incluyen los productos notables), así como la descomposición factorial. A partir de este momento la profesora orienta el trabajo con el Epígrafe # 3 del folleto. Se debe declarar que al inicio, se pudo evidenciar que los estudiantes presentaron mayores dificultades en este dominio numérico (dominio de números racionales). El trabajo en el grupo se inicia con la utilización de los recuadros referidos al trabajo con el cálculo del módulo y el opuesto de números racionales..

A partir de la explicación de la profesora se demuestra el algoritmo para adicionar y sustraer números racionales, ejemplificándose con los ejercicios resueltos de este epígrafe. La profesora, en este momento del encuentro se mantuvo al tanto de la participación de los alumnos y las dudas que se presentaban, evidenciándose los

resultados que se iban alcanzando, al responder de manera correcta aquellas preguntas orales, que favorecían las demostraciones de la profesora.

Seguidamente la profesora orienta los ejercicios propuestos en el folleto, que guardan relación con estos contenidos, observándose que los estudiantes logran resolverlos de forma rápida, lo que equivale decir que estos logran adicionar y sustraer números racionales. De la misma forma se trabaja la multiplicación y división de números racionales. A partir del análisis del recuadro que aparece en el epígrafe, queda demostrado el algoritmo para la solución de este tipo de ejercicio, apoyándose en los ejercicios resueltos.

Teniendo en cuenta el desempeño de los estudiantes, durante la realización de los ejercicios de forma independiente, se observó cómo los estudiantes comprendieron el algoritmo para su realización, demostrando habilidades en el trabajo con las operaciones con polinomios, en la adición, sustracción, multiplicación y división de números racionales.

Quedaron orientados los ejercicios propuestos, para su realización como estudio independiente, con el objetivo de que los alumnos continuaran desarrollando habilidades de cálculo en este dominio numérico, lo que se pudo evidenciar al evaluar la realización de las actividades, mediante la participación de los alumnos. Además quedó orientado el algoritmo para efectuar operaciones combinadas que aparece en la página 22 del folleto, estudiar los ejemplos resueltos y desarrollar los ejercicios propuestos.

Al comenzar el **cuarto encuentro** se profundiza en la descomposición en factores y se analizan los ejercicios orientados en el encuentro anterior, donde se pudo observar que los estudiantes comprendieron el algoritmo para resolver las operaciones combinadas, refirmando los contenidos estudiados en cada uno de los ejercicios que resolvían en la pizarra.

Los alumnos explicaban el orden que habían seguido para su solución, resaltando como un logro las habilidades adquiridas al extraer factor común, las diferencias de cuadrados, la descomposición de trinomios y la aplicación de la regla de Ruffini, mostrando una mayor seguridad al trabajar con números positivos y negativos. No solo se logró que los estudiantes dominaran el método de descomposición factorial,

DESARROLLO

sino que demostraban estas habilidades de forma correcta y rápida, fijando esos procedimientos, que son imprescindibles para los contenidos posteriores, incluso en los restantes semestres.

Ya en el **quinto y sexto encuentro**, se observó cómo los alumnos trabajaron de forma segura las operaciones con fracciones algebraicas, aplicando las habilidades adquiridas en los encuentros anteriores al descomponer en factores. Mostraban habilidades en la multiplicación y división de números fraccionarios, mostrando dominio del procedimiento para hallar el m.c.m de fracciones.

Las habilidades adquiridas por los estudiantes con la puesta en práctica del folleto de actividades, contribuyó para asegurar las condiciones previas, al introducir en el **séptimo encuentro** las ecuaciones cuadráticas, contenido esencial para la resolución de otras ecuaciones de mayor complejidad pertenecientes su estudio a otros semestre de la F.O.C. En este encuentro los estudiantes mostraron habilidades en el cálculo, al adicionar, sustraer, multiplicar y dividir números de diferentes dominio numéricos, al determinar el m.c.m de una fracción, integrando contenidos recibidos durante el desarrollo de los encuentros y ejercitando los contenidos trabajados, utilizando como material de apoyo el folleto de actividades, diseñado para desarrollar en los estudiantes habilidades de cálculo.

En diferentes momentos, durante la implementación del folleto de actividades en las clases de Matemática del I semestre de la F.O.C, con el objetivo de comprobar el nivel cognitivo alcanzado por los alumnos a partir de las habilidades de cálculo numérico alcanzadas, así como los procedimientos utilizados, fueron practicadas tres pruebas pedagógicas, cuyos resultados se muestran a continuación.

Al aplicar la primera prueba pedagógica (anexo # 7), se obtuvieron los siguientes resultados:

Matrícula	Comprobados	Aprobados	Desaprobados	%
30	30	17	13	56,67%

La tabulación de errores teniendo en cuenta los elementos del conocimiento más afectados se comportó de la siguiente forma:

Pregunta # 1

a-) Los 30 estudiantes reconocen la adición sin dificultad, efectuando la operación y llegando de forma correcta al resultado final, lo que representa el 100% de la muestra comprobada.

b-) Los 30 alumnos, que representan el 100%, reconocen la sustracción, pero solo 25 estudiantes ofrecen el resultado final correctamente, representando el 83,33%, los restantes 5 alumnos no colocan la coma correctamente.

c-) 12 alumnos resuelven correctamente el ejercicio, lo que representa el 40%, 15 estudiantes resuelven el ejercicio buscando directamente el m.c.m, pues no son capaces de transformar de decimal a fraccionario, es decir, el 50% de los estudiantes comprobados, los restantes 3 alumnos no reconocen la operación que deben efectuar, ni cuál signo deben utilizar para dar su respuesta, lo que representa el 10%.

d-) Los 30 estudiantes reconocen la operación que deben efectuar, el 100% de la muestra, pero solo 19 alumnos llegan al resultado correctamente, representando el 63,33%, 11 alumnos expresan el resultado final con el signo incorrecto, presentando dificultades en la multiplicación de números racionales, lo que representa el 33,33%.

e-) Los 30 estudiantes, que representan el 100% de la muestra, reconocen la operación de cálculo, pero los resultados se corresponden con el inciso anterior: solo 19 alumnos llegan al resultado correctamente, representando el 63,33%, 11 alumnos, que representan 33,33%, expresan el resultado final con el signo incorrecto, presentando dificultades en la división de números racionales.

f-) 26 alumnos reconocen el producto como la operación que deben efectuar, representando el 86,673%, de estos alumnos 16 expresan el resultado final correctamente, es decir el 53,33%, 10 estudiantes no dominan el algoritmo para multiplicar números fraccionarios, pues al simplificar lo hacen de manera incorrecta, lo que representa el 33,33% y 4 alumnos no responden este ejercicio ya que no llegan a reconocer la operación de cálculo que se le indica, representando el 13,33%.

g-) Solo 12 alumnos de los 30 estudiantes comprobados llegan correctamente al resultado final, lo que representa el 40%; 5 estudiantes no conocen el orden de las operaciones de cálculo que deben seguir para la solución de este tipo de ejercicios, es decir el 16,67%, 6 alumnos no reconocen que la división de números fraccionarios

DESARROLLO

se transforma en producto y se halla el recíproco, representando el 20%, 2 estudiantes presentan dificultades al simplificar y otros 2 no dan la respuesta empleando el signo correcto, es decir 6,67% en cada caso. En este ejercicio solo 3 alumnos no reconocen las operaciones que debían efectuar, lo que representa el 10% de la muestra comprobada.

h-) Solo 15 alumnos llegan a expresar correctamente el resultado final, representando el 50% de la muestra comprobada, 8 estudiantes no dominan el orden para efectuar las operaciones, representando el 26,67%, mientras que los restantes 7 alumnos, que representan el 23,33%, presentan dificultad al multiplicar y dividir números fraccionarios y racionales.

Pregunta # 2

En esta pregunta 12 alumnos llegan a expresar el resultado final de manera correcta, lo que representa el 40%; 8 estudiantes, que representan el 26,67%, no saben sustituir las variables por su valor; los restantes 10 alumnos presentan deficiencias al convertir de mixto a fracción impropia, y en dar la respuesta empleando el signo correcto, lo que representa el 33,33% de la muestra.

Teniendo en cuenta estos resultados se continuó la aplicación de las actividades contenidas en el folleto y posteriormente se practicó la segunda prueba pedagógica, dando continuidad a la validación de la investigación (anexo # 8); de manera general se muestra a continuación los resultados que se alcanzan en este segundo momento:

Matrícula	Comprobados	Aprobados	Desaprobados	%
30	29	20	9	68,97%

Al realizar el análisis de la tabulación de errores teniendo en cuenta los elementos del conocimiento más afectados se pudo constatar que:

Pregunta # 1

a-) Los 29 estudiantes reconocen la suma de dos números racionales como la operación que debían efectuar, lo que representa el 100% de la muestra comprobada; de ellos 3 estudiantes llegan al resultado incorrectamente, es decir, 26

estudiantes mantienen el signo negativo al ofrecer la respuesta final, representando el 89,66%.

b-) En esta actividad, 12 estudiantes convierten el número decimal en fraccionario, hallan el m.c.m y efectúan la operación indicada, llegando al resultado final, lo que representa el 41,38%; 13 alumnos directamente buscan el m.c.m, ampliando y efectuando la operación, alcanzando el resultado final correctamente, representando el 44,83% de la muestra comprobada. Los restantes 4 estudiantes presentan dificultades en determinar el m.c.m, lo que le impide llegar al resultado final, lo que representa el 13,79%.

c-) El 100% de los alumnos comprobados efectúan el producto sin dificultad, pero de estos 29 estudiantes, solo 19 emplean correctamente el signo en el resultado final, lo que representa el 65,52%. Los restantes 10 alumnos no dominan totalmente el algoritmo para multiplicar los números fraccionarios, representando el 34,48%.

d-) 22 alumnos reconocen la multiplicación como la operación que debían efectuar, es decir el 75,86% de la muestra comprobada. Los restantes 7 alumnos mantienen el signo, efectuando una suma en lugar de la multiplicación de estos dos números racionales, representando el 25,14%.

e-) Los 29 estudiantes efectúan la división, lo que representa el 100% de la muestra comprobada; 5 estudiantes presentan dificultad al colocar el signo de la respuesta final, es decir el 17,24%, 24 alumnos ofrecen correctamente el resultado final, lo que representa el 86,21%.

f-) Los 29 estudiantes, que representa el 100% de la muestra, reconocen que están ante la división de números fraccionarios, evidenciándose a partir de que son capaces de transformar la operación en producto; pero 22 alumnos son los que llegan correctamente al resultado final, representando el 75,86%. De los restantes 7 estudiantes, es decir el 24,14%, 3 alumnos cometen errores al simplificar, lo que afecta la respuesta final y 4 estudiantes no seleccionan el signo correcto para expresar el resultado.

g-) De los 29 estudiantes comprobados, 21 alumnos efectúan las operaciones indicadas en el ejercicio, expresando correctamente el resultado final, lo que representa el 72,41%. De los 8 alumnos que no logran expresar el resultado final, 4

estudiantes, que representan el 13,79%, solamente logran efectuar la división de de las fracciones, transformando en producto y hallando el recíproco. Este mismo por ciento, es decir los restantes 4 alumnos, demuestran dominar el orden operacional, pero al efectuar la adición de números fraccionarios presentan dificultad al hallar el m.c.m, lo que afecta el resultado final del ejercicio resuelto.

Pregunta # 2

En la segunda pregunta, 18 alumnos llegan a expresar correctamente el resultado final, lo que representa el 62,07%; 4 estudiantes, que representan el 13,79%, no saben sustituir las variables por su valor; los restantes 7 alumnos presentan dificultades con el orden de las operaciones, lo que afecta al expresar el resultado final, representando el 24,79% de la muestra comprobada.

Después de constatados los resultados obtenidos con la aplicación de la segunda prueba pedagógica, se continuó la aplicación de las actividades diseñadas; y al finalizar la etapa de aplicación se practicó la tercera prueba pedagógica (ver anexo # 9), con la que se concluyó la etapa de validación. Al tabular las respuestas de los alumnos, se pudieron apreciar lo siguientes resultados:

Matrícula	Comprobados	Aprobados	Desaprobados	%
30	30	24	6	80%

A continuación se ofrece la tabulación de errores, a partir de las principales dificultades evidenciadas en las respuestas de los estudiantes:

Pregunta # 1

De los 30 estudiantes que conformaban la muestra, 6 alumnos presentaron dificultades al calcular operaciones combinadas; 24 alumnos lo hicieron correctamente, lo que representa el 80% de los alumnos comprobados.

Los 6 estudiantes que presentaron dificultades, representando el 20%, lograron calcular correctamente la potencia, efectuando la multiplicación y división de números fraccionarios, 4 de estos estudiantes, es decir el 13,33%, llegaron a efectuar la suma de números fraccionarios, pero no ubicaron correctamente el signo al ofrecer la respuesta final.

Pregunta # 2

Al responder esta pregunta, 23 estudiantes, que representan el 76,67%, lograron interpretar correctamente el problema, reconociendo la operación de por ciento a realizar y efectuándola correctamente. Los restantes 7 alumnos presentaron insuficiencias al efectuar la operación de cálculo que se derivaba de la interpretación del problema, lo que representa el 23,33%.

Pregunta # 3

a-) Los 30 alumnos realizan correctamente los cálculos con números racionales, lo que representa el 100% de la muestra comprobada. De ellos 23 llegan correctamente al resultado final, es decir el 76,67%. Los restantes 7 estudiantes presentaron dificultades al calcular el binomio, lo que representa el 23,33%.

b-) De los 30 alumnos comprobados, 24 efectúan correctamente la orden indicada, expresando correctamente el resultado final, lo que representa el 80%. Los 6 estudiantes que presentaron dificultades, es decir el 20% de la muestra, no utilizaron correctamente los signos al descomponer en factores, lo que afecta el resultado final.

c-) En este inciso, 25 alumnos, que representan el 83,33%, calculan respetando el orden de las operaciones y aplican correctamente las reglas de cálculo con números racionales, lo que les permite arribar al resultado final. El 16,67% de la muestra, es decir, 5 estudiantes, presentaron insuficiencias en el cálculo con números racionales. En el **octavo encuentro** fue aplicado el examen final (ver anexo # 10), lográndose los siguientes resultados:

Matrícula	Examinados	Aprobados	Desaprobados	%
30	30	27	3	90,0

Al tabular los resultados de este examen se pudieron determinar los siguientes logros, teniendo en cuenta que los estudiantes adquirieron las siguientes habilidades de cálculo:

- Eliminar signos de agrupación y reducir términos semejantes, realizando las operaciones de cálculo con números fraccionarios y racionales.

- Aplicar correctamente las propiedades de los radicales efectuando las operaciones que se derivan de dichas propiedades.
- Resolver problemas que conducían a la solución de una ecuación cuadrática, sin cometer errores de cálculo, lo que permitió que llegaran a la solución correcta de la ecuación y efectuaran sin dificultad la prueba de dicha ecuación.
- Dividir fracciones algebraicas, empleando correctamente su algoritmo, al efectuar las descomposiciones factoriales sin cometer errores de cálculo, lo que les permitió simplificar completamente la fracción y determinar el valor que indefinía la expresión.
- Resolver una ecuación combinada de sustracción y multiplicación de fracciones algebraicas, utilizando correctamente el orden de operaciones, demostrando mediante la descomposición factorial y simplificación las habilidades de cálculo que poseen al calcular con números fraccionarios y racionales.

Los resultados descritos anteriormente, se corresponden con los resultados de la validación, los cuales muestran la transformación del objeto de la investigación al alcanzar el estado deseado, corroborándose así la veracidad de la idea a defender. Es por ello que se ofrecen a continuación las conclusiones finales y las recomendaciones.

CONCLUSIONES:

Los resultados constatados durante la implementación del folleto de actividades en la práctica pedagógica, permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

- 1- La eficiencia del proceso de formación y desarrollo de las habilidades debe caracterizarse a través de los pasos siguientes: planificación, organización, ejecución y evaluación de las actuaciones.
- 2- El desarrollo de la habilidad calcular, en el I semestre de la F.O.C está vinculada con objetos matemáticos tales como: números, ecuaciones, polinomios y funciones, la cual se define como una forma existencial de un algoritmo que puede llevarse a cabo de forma manual, verbal (oral o escrita), mental y mediante el uso de tablas, calculadoras u ordenadores.
- 3- El estudio diagnóstico practicado en el anexo de Constancia de la F.O.C “José de la Luz y Caballero” del municipio de Abreus, permitió constatar que los estudiantes del I semestre, presentan insuficiencias en las habilidades de cálculo, lo que permitió declarar y fundamentar el problema de investigación.
- 4- El folleto de actividades, sometido a un proceso de experimentación, tuvo resultados satisfactorios, demostrándose su factibilidad y su efectividad, dados los cambios en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en el I semestre de la F.O.C “José de la Luz y Caballero”, evidenciándose en el desarrollo de las habilidades de cálculo numérico de los estudiantes.
- 5- El folleto de actividades presentado, constituye un material de consulta para todos los docentes, que les permitirá asumir una adecuada dirección del proceso de enseñanza –a aprendizaje de la Matemática en el primer semestre de la F.O.C, lo que se traduce en el desarrollo de las habilidades de cálculo numérico en los estudiantes.

RECOMENDACIONES:

A partir de las conclusiones expuestas, derivadas de los resultados obtenidos con el desarrollo de la presente investigación se proponen las siguientes recomendaciones:

- A la dirección del Centro Unificado de Adultos “ José de la Luz y Caballero”, que evalúe la posibilidad de implementar el folleto de actividades a los restantes grupos de I semestre y a los restantes semestres del centro, siempre que los objetivos y contenidos establecidos en los diferentes programas lo permitan.
- A la Dirección Municipal de Educación en Abreus, que evalúe la posibilidad de generalización de la propuesta a otros centros de la Enseñanza Media Superior del territorio, previo análisis del contexto educativo donde se aplique.

BIBLIOGRAFÍA:

- ABRÉU REGUIEIRO ROBERTO. Acerca del objeto de estudio de la Pedagogía Profesional en Cuba.- - Ciudad de la Habana. Instituto Superior Pedagógico de la Educación Técnica y Profesional.1993.
- . Fundamentos teóricos de la dirección del Proceso Docente Educativo en la Educación Superior Cubana.- - Ciudad de la Habana, 1987.
- . La Pedagogía Profesional: un imperativo de escuela politécnica y la entidad productiva contemporánea. Tesis de Grado. Ciudad de la Habana 1997.
- Las Potencialidades Educativas del Proceso de Enseñanza. Ciudad de la Habana: Instituto Superior Pedagógico de la Educación Técnica y Profesional. 1991.
- . Una propuesta abierta a la reflexión y al debate. La Habana. 1997.
- . Fundamentos teóricos de la dirección del proceso educativo en la Educación Superior Cubana.- -69 h.- -Tesis de maestría,- -ISP, La Habana,1989 .
- . Por una Escuela de Excelencia.- - La Habana: Ed. Pueblo y Educación ,2001.- -32p.
- BALLESTER PEDROSO, SERGIO. El transcurso de las líneas Directrices en los programas de matemática y la planificación de la enseñanza.- - La Habana: Ed pueblo y Educación, 2002.- -73p
- BARRERA RODRÍGUEZ JUAN. Fundamentos Teórico – Prácticos de la formación y desarrollo de la habilidad de Visión Espacial.- - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1999.
- BERNAZA RODRÍGUEZ G. Orientar: una necesidad para un aprendizaje significativo. Pedagogía 97, Centro de Documentación e Información Pedagógica.- - La Habana ,1997.
- Colectivo de autores del CEPES. El enfoque Histórico Cultural como fundamento de una concepción pedagógica de las Tendencias Educativas.- - La Habana: Ed. Pueblo y educación.

BIBLIOGRAFÍA

- ----- . Informe de validación de la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad Matemática – Computación. I. S. P. de P. del Río. -- La Habana, 1979.
- Colectivo de autores. Psicología Evolutiva y Pedagógica.- -Moscú :Ed. MIR,1979.
- Cuadernos de tareas, ejercicios y problemas de matemática. / Sergio Ballester Pedroso... [et. al], -- La Habana : Ed pueblo y Educación, . - - p.22
- CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa Séptimo grado. – La Habana: Ed pueblo y Educación, . - - p.10-13
- CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa octavo grado. – La Habana: Ed pueblo y Educación, 2004.- - p.15-17.
- CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN. En Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación de adultos: Módulo 1.- - [la Habana]: Ed pueblo y Educación, [2005].
 - Modulo 2.
 - Modulo 3.
- CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN. En Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo I: 1^{ra} parte. - - - [la Habana]: Ed pueblo y Educación, [2005].
 - 2da parte
- CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN. En Fundamentos de las ciencias de la Educación: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo II: 1^{ra} parte. - - - [la Habana]: Ed pueblo y Educación, [2005].
 - 2da parte
- DADIVOV V. V. Y STATKIN. Didáctica de la Escuela Media .- - La Habana :Ed. Pueblo y Educación,1981.
- DELGADO BRAVO P. LUIS. Una estrategia didáctica asistida por computadora para el desarrollo del subsistema de habilidades Modelar. - -59h.- -Tesis de Maestría.- -Universidad Pedagógica” Rafael Maria de M.,”Pinar del Rio,2001.
- ----- . Un sistema de habilidades generales para la enseñanza de la Matemática. Memorias de la novena reunión Centroamericana y del Caribe

BIBLIOGRAFÍA

- sobre formación docente e investigativa en Educación Matemática. Ciudad de la Habana. 1995.
- DÍAZ TERESA DE LA C. Modelo para un Trabajo Metodológico del Proceso Docente Educativo en los niveles de la Carrera, Disciplina y Año Académico en la Educación Superior, 1998.
 - GONZÁLES MAURA VIVIANA y otros . Psicología para, Educadores.- -La Habana:Ed.Pueblo y Educación, 1998.- -39p.
 - GONZÁLES REYES F. Comunicación Personalidad y Desarrollo.- -La, Habana: Ed. Ciencias Sociales,1987.
 - ----- . La Escuela y su Papel en el Desarrollo de la Personalidad. Curso 15. Pedagogía 97. Ciudad de la Habana, 1997.
 - GONZÁLEZ O. El Enfoque Histórico – Cultural como fundamento de una concepción pedagógica. La Habana :Ed. - -Pueblo y Educación,1995. 1995.
 - HERNÁNDEZ H. La Huella de la Matemática en el pensamiento. Didáctica de la Matemática. Universidad Tecnológica Nacional.- - Argentina , 1997.
 - ----- . Nodos Cognitivos. Un recurso eficiente para el aprendizaje matemático. IX Reunión Centroamericana y del Caribe sobre formación de profesores e investigadores en Matemática Educativa. Ciudad de la Habana ,1995.
 - ----- . Sistema Básico de habilidades matemáticas. Didáctica de la Matemática. Quito- -. Ecuador. 1993.
 - ----- . Un recurso meta cognitivo para la resolución de problemas en Matemática. El autocontrol. Memorias Segundas. Conferencia de Enseñanza de la Matemática para Ingenieros ISPJAE.- - La Habana.,1997.
 - LABARRE SARDUY A. Pensamiento, análisis y autorregulación de la actividad cognitiva de los alumnos.- -México: Ed. Ángeles, S. A..
 - LEONTIEV A. N. Actividad, Conciencia, Personalidad.- - La Habana: Ed.,Pueblo y Educación,1981.- -p.81-129.
 - LÓPEZ M. Cómo enseñar a determinar lo esencial.- - La Habana:Ed.Pueblo y Educación,1989.- -p.6-9.

BIBLIOGRAFÍA

- MAJMUTOV M. I. La Enseñanza Problémica.- -La Habana: Ed. Pueblo y Educación,1983.- -27p.
- Manual de ejercicios de matemática para la Educación Media Superior./ Marta Álvarez Pérez... [et. al],--La Habana: Ed pueblo y Educación,400. - - p.
- MARTÍNEZ LLANTADO M. La Enseñanza Problémica en la filosofía marxista leninista.- -La Habana: Ed. ciencias Sociales.
- Matemática 8^{vo} grado. - - Ciudad de La Habana: Ed pueblo y Educación, 1990. - - p. 52-53
- Matemática 9^{no} grado. - - Ciudad de La Habana: Ed pueblo y Educación, 1991. - - p.201-207
- MITJÁNTZ MARTÍNEZ A. Programas, técnicas y estrategias para enseñar a pensar y a crear. Un enfoque personalógico para su estudio y comprensión.- -La Habana. Ed .Academia,1995.
- MORENO, L. Y G. WALDEGG: Constructivismo y Educación Matemática. En Educación Matemática. Vol 4 (2).- - México: Ed. Iberoamericana,1992.- -p.7.
- MUÑOZ BAÑOS FELIX. Matemática Séptimo grado.- - La Habana: Ed pueblo y Educación, 1989. - - p .1-23
- Palacios Peña, Joaquín, colección de problemas matemáticos para la vida,--La Habana: Ed pueblo y Educación, 12.- -p
- PANIZZA, M. Y P. SADOVSKI: Las nuevas tendencias de la enseñanza en el nivel medio.- - Buenos Aires, 1994.
- POLYA G. Cómo plantear y resolver problemas, serie de Matemáticas. Quinta edición.- - México 4d .Trillas,1975.
- RÍBNIKOV, K.: Historia de las Matemáticas. Primera edición en Español.- -Moscú: Ed MIR, 1987.- - P 14.
- SANTOS TRIGO, MANUEL: ¿Qué significa el Aprender Matemáticas?. Una Experiencia con estudiantes de Cálculo. Educación Matemática. Vol. 7 (1). Grupo Editorial Ibero América.- - México. Abril, 1995.- - P.47.
- Ibid. P. 11.

BIBLIOGRAFÍA

- SHARDAKOV M. N. Desarrollo del pensamiento en el escolar.- -La Habana: Ed. Pueblo y Educación , 1978.- - p.231-232.- -La Habana: Editorial de libros para la Educación. Ciudad de la Habana Pág. 231 – 232.
- TALÍZINA N. Conferencia sobre fundamentos psicológicos .- -La Habana: Ed Pueblo y Educación,1978.- -p4.
----- . Psicología de la Enseñanza. Editorial Progreso Moscú, 1988.
- VALDÉS PABLO y otros. Breve estudio de los sistemas educativos escolares en la contemporaneidad .- - La Habana: Ed .Pueblo y Educación,1998.- -p. Ciudad de la Habana; 1998.
----- . Historia de las funciones psíquicas superiores.- -España: Ed .Critica Barcelona,1993.
- . Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. - - La Habana Ed. Científica-Técnica,1987.
- . Pensamiento y Lenguaje.- - La Habana Ed, Revolucionarias ,1981.
- . Problemas de la Educación y la dinámica del desarrollo. Folleto de impresión ligera. Departamento de Pedagogía del I. S. P. - -Pinar del Río ,2002.
- ZILLMER, W. Complementos a metodología de la enseñanza de la matemática. . - - Ciudad de La Habana: Ed pueblo y Educación, 1981. - - p. 83-87. .

ANEXOS

ANEXO # 1

Prueba pedagógica a estudiantes de I semestre de la F.O.C “José de la Luz y Caballero”

Objetivo: Comprobar el nivel cognitivo alcanzado por los estudiantes de I semestre de la F.O.C en grados precedentes, teniendo en cuenta las habilidades relacionadas con el cálculo numérico.

1) Marque con una (x) la afirmación verdadera.

- a) ____ $-1/4$ es un número fraccionario.
- b) ____ El cero es un número natural.
- c) ____ -7 es un número natural.
- d) ____ 3 es un número racional.

2) Calcula y deja por escrito los cálculos auxiliares que realizaste.

- a) $5004 + 76,37 =$
- b) $-40,3 - 60,2 =$
- c) $4,127 - 3,359 =$
- d) $3,35 - 3/5 =$
- e) $(-265,4) \cdot (-2,3) =$
- f) $19,24 : (-7,4) =$
- g) $(0,3) : 1/6 =$

ANEXO # 2

Guía de observación a clases de Matemática del I semestre de la F.O.C durante la etapa de diagnóstico

Objetivo: Comprobar la efectividad del tratamiento del cálculo numérico en las clases de Matemática del I semestre de la F.O.C.

No	Indicadores	Se aprecia totalmente	Se aprecia parcialmente	No se aprecia
1	El profesor concibe las actividades desde la planificación previa del sistema de clases.			
2	Asegura el nivel de partida con sus estudiantes, a partir del control de los ejercicios de estudio independiente dando a conocer su evaluación.			
3	El alumno al enfrentarse a los ejercicios propuestos en clases: •Espera orientaciones del profesor. •Comienza inmediatamente a trabajar. •Dedica tiempo al análisis.			
4	Participación de los estudiantes			
5	Tratamiento al cálculo numérico dentro del contenido abordado en clases y orientado como actividad independiente.			
6	El profesor demuestra en la pizarra la realización de los ejercicios, para incentivar el trabajo independiente de los			

	estudiantes.			
7	<p>Las actividades de cálculo numérico trabajadas en clases son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Creadas por el profesor. ▪ Las que aparecen en el tabloide. ▪ Las que aparecen en otra bibliografía. 			
8	<p>En las actividades trabajadas en clases se aprecia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de complejidad (bajo, medio, alto). ▪ Carácter diferenciado de los ejercicios. 			
9	<p>Durante el desarrollo de la clase el profesor muestra dominio del contenido y de la metodología establecida.</p>			

Cada indicador se evaluará con una (x) según el grado de apreciación (totalmente, es decir, durante toda la actividad, parcialmente solo se aprecia durante un momento de la actividad y no se aprecia en ningún momento de la actividad).

ANEXO # 3

Guía para el muestreo a los documentos de los docentes

Objetivo: Comprobar las insuficiencias que pudieran existir en las actividades planificadas por los docentes, así como la disponibilidad de la bibliografía básica (tabloide) para el trabajo con el cálculo numérico.

Documentos a muestrear:

- Sistema de clases de los profesores.
- Libretas de los estudiantes.
- Tabloide de Matemática del I semestre de la F.O.C.

Aspectos a evaluar:

- Correspondencia entre las clases planificadas y los objetivos y contenidos del programa de Matemática del I semestre de la F.O.C.
- Si se conciben actividades que desarrollen habilidades de cálculo numérico en las clases planificadas. En caso de cumplirse: ¿A qué dominio numérico se le brinda mayor atención y qué dominio denota carencias? ¿Es suficiente la cantidad de actividades que se conciben?
- Si las actividades concebidas: pertenecen al tabloide de Matemática, son creadas por el profesor o se toman de otras bibliografías.
- Bibliografía utilizada por el profesor y por el alumno para el cumplimiento de los objetivos.
- Constatar la disponibilidad del material que constituye la bibliografía básica (tabloide) para el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, en cuanto a cantidad de actividades propuestas, centrando la atención en el cálculo numérico.

ANEXO # 4

Encuesta a profesores de Matemática y miembros de la estructura de dirección del centro

Objetivo: Valorar el criterio de profesores de matemática y miembros de la estructura de dirección del centro sobre el trabajo del cálculo numérico en el I semestre de la F.O.C.

Estamos investigando algunas ideas que tienen los profesores a cerca del cálculo numérico en el I semestre de la F.O.C. Necesitamos tu colaboración respondiendo las siguientes preguntas:

Cuestionario

1- ¿Conoce las habilidades rectoras de su asignatura en el I semestre de la F.O.C?

a-)___ Si b-)___ No c-)___ Solo algunas

2- Exponga en orden jerárquico estas habilidades, a partir de la importancia que usted le atribuye para la adquisición de los conocimientos matemáticos.

3- ¿Vincula usted el trabajo con el cálculo numérico en sus encuentros?

a-)___ A veces b-)___ Siempre c-)___ Nunca

3.1- Argumente.

4- En el centro donde labora se realizan actividades metodológicas sobre cómo vincular el cálculo numérico a partir del tratamiento de los diferentes contenidos:

a-)___ A veces b-)___ Siempre c-)___ Nunca

5- A partir de su experiencia como profesor de Matemática en la F.O.C: ¿cuál es el dominio numérico más afectado, teniendo en cuenta las habilidades de cálculo que presentan los estudiantes al ingresar en el I semestre de la F.O.C?

6- ¿Considera que el tabloide del CSIJ, que poseen los estudiantes de la F.O.C, satisface las necesidades que presentan los estudiantes al enfrentarse a los contenidos relacionados con el cálculo de los diferentes dominios numéricos?

ANEXO # 5

Encuesta a estudiantes del I semestre de la F.O.C

Objetivo: Profundizar en las insuficiencias que presentan los estudiantes en el desarrollo de habilidades de cálculo de diferentes dominios numéricos.

Es de nuestro interés conocer algunas cuestiones relacionadas con el desarrollo de las actividades de cálculo numérico en las clases de Matemática. Sus respuestas serán estrictamente confidenciales y contribuirán a la proyección de decisiones dirigidas a mejorar la calidad de las mismas.

¡Muchas Gracias!

1- ¿Cuántos años pasó desvinculado del Sistema Nacional de Educación?

2- ¿Qué causas lo motivaron a ingresar en la F.O.C?

3- Al ingresar en la F.O.C, los contenidos de cálculo numérico, recibidos en grados anteriores:

a-)___ Los has recordado con facilidad.

b-)___ Los has recordado con dificultad.

c-)___ No los recuerdas.

4- Para erradicar las dificultades que presentas en el cálculo de diferentes dominios numéricos, sugieres a los profesores:

a-)___ Que se oriente el estudio de forma independiente de los contenidos de cálculo recibidos en grados anteriores.

b-)___ Que se le de tratamiento al cálculo numérico a partir de los nuevos contenidos correspondientes al I semestre de la F.O.C.

c-)___ Que se dedique tiempo en el aula a recordar todo lo relacionado con el cálculo de diferentes dominios numéricos, dentro de la clase o fuera de esta.

5- Los ejercicios que resuelves durante las clases de Matemática:

a-)___ Aparecen en el tabloide.

b-)___ A parecen en otra bibliografía.

c-)___ Son creados por tu profesor.

ANEXO # 6

Caracterización psicopedagógica de los alumnos que ingresan en la Educación de Jóvenes y Adultos.

“Los hombres crecen, crecen físicamente, de una manera visible crecen, cuando aprenden algo, cuando entran a poseer algo, y cuando han hecho algún bien”.

En las palabras de nuestro apóstol se patentiza la importancia de la educación para el ser humano. Todo pueblo que aspire a una vida sana para sus hijos ha de propiciar el cultivo de la inteligencia, del saber, de la creatividad y el desarrollo de valores que hagan posible el mejoramiento de cada uno de sus ciudadanos.

Los alumnos que matriculan en los centros de la EDJA son considerados adultos. La adultez se prolonga 40 años como promedio y se caracteriza por la elevación de la capacidad productiva y por el perfeccionamiento de la personalidad, se inicia cuando el sujeto adquiere responsabilidad socio-laboral; y marca el tránsito de la vida independiente, productiva, social y personal.

Esta se caracteriza por procesos de formación períodos de tránsito y crisis del desarrollo, siendo los períodos de adultez: juventud, adultez media y madurez, por lo que debemos tener en cuenta para el desarrollo del proceso docente educativo, que en nuestras aulas existen alumnos que pudieran encontrarse en cualquiera de estas etapas según la modalidad de estudio que cursen.

En la educación de adultos como en los niveles precedentes resulta importante el lugar que se le otorga al alumno en la enseñanza. Debe tenerse presente que, por su grado de desarrollo estos pueden participar de forma mucho más activa y consciente en este proceso, lo que incluye la realización más cabal de las funciones de autoaprendizaje y auto educación.

El adulto es un sujeto activo e independiente capaz de tomar por si mismo decisiones en su vida profesional y personal, posiciones que transporta, generalmente, a la actividad cognoscitiva en el proceso de aprendizaje y que el personal docente debe conocer al preparar sus clases para que al conducir el proceso con su alumnado facilite métodos y procedimientos que contribuyan a una enseñanza y a un aprendizaje desarrollador, que coloque al alumno en un rol activo, crítico, reflexivo, productivo, comunicativo y colaborador que este implicado con su proyecto de vida

para lograr una formación cultural integral como aspira nuestra sociedad y en la cual el docente en su papel de facilitador, aproveche todos los medios a su alcance haciendo énfasis en los medios audiovisuales y formativos.

Por tanto, hay que tener presente que la necesidad de estudiar del adulto se relaciona estrechamente con la solución de los problemas de su vida, el proceso laboral y social, pues el adulto valora la enseñanza recibida según su situación concreta, necesidades y aspiraciones personales.

Las características de los jóvenes deben ser tomadas en consideración por el profesor en todo momento. A veces, se olvidan las peculiaridades de los estudiantes y se tiende a mostrarles todas las “verdades de la ciencia”, a exigirles el cumplimiento formal de patrones de conductas determinados; entonces, los jóvenes pueden perder el interés y la confianza en los adultos, pues necesitan decidir por sí mismos.

En la etapa juvenil se alcanza una mayor estabilidad de los motivos, intereses, puntos de vista propios, de manera tal que los alumnos se van haciendo más conscientes de su propia experiencia y de las de quienes los circundan; tiene lugar así la formación de convicciones morales que el joven experimenta como algo personal y que entran a formar parte de su concepción moral del mundo.

Hay que tener siempre presente que en las aulas de este nivel de enseñanza aparece un grupo de alumnos que por diversas razones se han desvinculado del estudio. Pueden haber olvidado muchos de los contenidos recibidos con anterioridad y pueden haber perdido hábitos y métodos de estudio así como sus habilidades de razonamiento. Estas razones llevan a cada uno de los docentes a evitar el academicismo y dirigirse más hacia la utilidad de lo que aprenden.

Uno de los principales objetivos de nuestra Revolución es la educación de las nuevas generaciones y particularmente reincorporar a las aulas a aquellos jóvenes que han abandonado sus estudios por razones tanto económicas como sociales. Entre ellos se encuentran los que están plenamente identificados con los valores de nuestra sociedad, otros priorizan el mejoramiento de sus condiciones de vida y mantienen una actitud pasiva y crítica ante los problemas que enfrenta nuestro país.

De ahí que unas de las grandes preocupaciones de la alta dirección de nuestro Estado sea encausar el destino de estos jóvenes a través de la incorporación de ellos a la sociedad en correspondencia con las necesidades e intereses de esta, mediante el fortalecimiento de los valores humanos, universales, por ejemplo, la honestidad, la responsabilidad, el amor al estudio, a la Patria, amor a la naturaleza, la solidaridad etc., y el rechazo consciente hacia la sociedad de consumo y a los males que ella engendra.

En este sentido la influencia de los educadores puede resultar muy importante y se logra promoviendo conversaciones y discusiones, aconsejando con tacto y visión de futuro cuando se presenta conflictos y dificultades. Es preciso partir de la relación afectiva en que se encuentran los alumnos en estos momentos, llegar a ellos y comprenderlos para poder entonces orientarlos y encauzarlos sin que se sientan censurados y criticados lo que implicará un alejamiento del docente.

Es importante que en este análisis el joven alcance cierto grado de autoestima, de aceptación de su personalidad a lo cual pueden contribuir los profesores, organizaciones políticas y de masa de la comunidad, así como los trabajadores sociales, padres y profesores, las organizaciones estudiantiles en sus relaciones con él y, sobre todo, en las valoraciones que hacen de él. El joven necesita ayuda, comprensión, pero también busca autonomía, decisión propia y debe permitírsele que lo haga.

Otros aspectos a tener en cuenta son las características de los estudiantes de la adultez media y la madurez.

Se considera que el joven se ha adaptado a la nueva situación del adulto, cuando ha asimilado sus derechos y deberes, establece nuevas relaciones con las personas; realizan nuevas funciones; desempeñan nuevos papeles sociales; demuestra dominio de su actividad laboral, es capaz de formar familia y de establecer un modo de vida propio.

En el período de la adultez media a pesar que la persona está relativamente satisfecha con su vida, comienza a experimentar un grado de insatisfacción consigo mismo; se pregunta quién es y quién hubiera querido ser, comprende que algo ha sobre estimado en su vida y algo ha subestimado.

La persona adulta comienza a utilizar de manera más plena sus fuerzas y capacidades en la actividad profesional y social, adquiere autoridad y seguridad, siente la significación social de la misma, se hace responsable de sus resultados. En estos años posee una suficiente experiencia en la actividad socio laboral.

Se pregunta qué logró hacer en la vida comprende que su futuro comienza a reducirse sustancialmente. Por lo general, en este período se observa cierta declinación de las fuerzas físicas. A veces la persona nota que ya no está en condiciones de lograr resultados comparables por su significación con sus logros pasados. En este período de la vida la persona tiene que hacer nueva estimación de los valores.

En los años maduros después de hecha la nueva valoración, viene un nuevo florecimiento de la actividad creadora y no por sus índices cuantitativos, sino por la profundización de su calidad. El sentimiento fundamental que experimenta el hombre en estos años es la plenitud de la vida, la satisfacción por ella.

En este período la persona adulta mira la vida de manera más amplia que antes. El sentido de la vida se hace cada vez más profundo y diferenciado, los sentimientos y emociones por la pérdida se compensa por la experiencia creciente.

Como se ha analizado anteriormente en nuestra educación pueden estar representados diferentes sectores de la sociedad, como son: jóvenes desvinculados, amas de casa y trabajadores, que se proponen elevar su nivel cultural y acceder a otros cursos de capacitación, por lo que se hace importante y necesario un diagnóstico fino e integral por el docente que le permita caracterizar al alumno que tiene frente a él y darle seguimiento. Esto le posibilitará asumir las consideraciones técnico – metodológicas necesarias, que ayuden a conducir con éxito el aprendizaje desarrollador y relaciones de comunicación adecuadas al impartir las clases que contribuyan a lograr los niveles de instrucción y educación deseados, de manera que los prepare para enfrentar los retos de nuestra sociedad.

ANEXO # 7

Prueba pedagógica # 1 aplicada durante la etapa de validación

Objetivo: Comprobar las habilidades de cálculo numérico que poseen los alumnos del I semestre de la F.O.C.

1- Calcula y deja por escrito los cálculos auxiliares que realizaste

a-) $52+835,7 =$

b-) $3,402 - 2,125 =$

c-) $1/4 - 0,60 =$

d-) $517,4 (- 1,6) =$

e-) $-30,55 : 4,7 =$

f-) $(-4/7) .(-0,7)=$

g-) $-4 : 8/3 + 0,75 .(-2) =$

h-) $7/3 + 6/5 : (-4,8) =$

2) Si $A = 4/3 : 2/9$ y $B = - 2 \frac{1}{3}$

Calcula $A + B . (-7)$

ANEXO # 8

Prueba pedagógica # 2 aplicada durante la etapa de validación

Objetivo: Comprobar las habilidades de cálculo numérico adquiridas por los alumnos del I semestre de la F.O.C.

1- Calcula y deja por escrito los cálculos que realizaste.

a-) $- 6,53 - 4,051 =$

b-) $- 0,75 + 1/8 =$

c-) $- 3523 \cdot 4,1 =$

d-) $(- 1/2) \cdot (-0,5) =$

e-) $- 4877 : 2,5 =$

f-) $- 8/3 : (-2\frac{4}{3}) =$

g-) $1/3 + 0,35 - 2/5 : 4/5 =$

2) Si $A = 4/5$; $B = 8/15$; $C = 3/5$ y $D = 1/2$

Calcula $A : (B - C) + D$

ANEXO # 9

Prueba pedagógica # 3 aplicada durante la etapa de validación

Objetivo: Comprobar las habilidades de cálculo numérico adquiridas por los alumnos del I semestre de la F.O.C.

1) El Dominio Numérico más restringido al que pertenece el resultado de calcular

$$26 - (3 \cdot 6/5 : 9/10) + 2 \cdot 3^2 \text{ es:}$$

___ \mathbb{Q}^+ ; ___ \mathbb{I} ; ___ \mathbb{R} ; ___ \mathbb{Q}

2) En un IPUEC, de 35 alumnos el 40% de ellos aspira a una carrera Pedagógica.

¿Cuántos alumnos de dicho centro optan por carreras Pedagógicas?

3) Sea la expresión:

$$E = (2a^2 - 3) - (5a^2 + a^4 - 11)$$

a) Simplifícala.

b) Expresa E como una multiplicación.

c) Calcula E si $a = -2$.

ANEXO # 10

Examen final aplicado a los estudiantes de I semestre de la F.O.C

Objetivo: Comprobar el nivel cognitivo en la asignatura Matemática, alcanzado por los estudiantes del I semestre de la F.O.C.

1) El resultado de simplificar la expresión algebraica siguiente.

$$12a^2b - [10a^2b - 5b + 2a^2b - b] \text{ es:}$$

1) $\underline{\quad}4b$; 2) $\underline{\quad}6b$; 3) $\underline{\quad}4a^2b - 4b$; 4) $\underline{\quad}24a^2-6b$

2) El dominio numérico al que pertenece el resultado de calcular.

$$\sqrt{10 + 5^{1/2}} \cdot \sqrt{2} - 5\sqrt{10} \text{ es:}$$

--- Q_+ --- I --- R --- Q

3) Sea $A = \frac{x^2+x-6}{x^2-9}$ $B = \frac{8x^2-24x}{2x^2-3x-2}$

a) Determina el dominio de la expresión B.

b) Simplifica la fracción A:B

4) Calcula y di para que valor de m se indefine la expresión resultante.

$$\frac{m^3 + 4m^2 - 5m}{m-5} \cdot \frac{2m^2 - 9m - 5}{m^3 - 4m^2 + 20m + 25} + \frac{3}{m-5}$$

5) En un grupo de 35 alumnos de la F.O.C, el 40% aspira a una carrera universitaria, la tercera parte del resto desean un técnico medio y los demás no van a continuar sus estudios, ¿Cuántos alumnos no desean continuar estudios?

ANEXO # 11

Folleto de Actividades

Cálculo con números naturales, fraccionarios y racionales

Matemática

I Semestre. FOC



Autora: Lic. Maricel Cabrera González

Índice

<i>Contenidos</i>	<i>Páginas</i>
INTRODUCCIÓN	1
EPÍGRAFE 1: CONJUNTO Y SUS RELACIONES	4
EPÍGRAFE 2: NÚMEROS NATURALES Y FRACCIONARIOS	7
EPÍGRAFE 3: NÚMERO RACIONALES	17
RESPUESTAS DE LOS EJERCICIOS PROPUESTOS	24
ORIENTACIONES METODOLÓGICAS DIRIGIDAS A LOS DOCENTES	27

INTRODUCCIÓN

El logro exitoso de los objetivos generales de la asignatura Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos está íntimamente relacionado con la formación y desarrollo de habilidades de estimación y determinación de resultados de cálculo aritmético. El desarrollo de habilidades de cálculo tiene gran importancia pues ejerce mucha influencia en el cumplimiento de otros objetivos de la enseñanza de la Matemática.

La concreción de estos objetivos se realiza a través de los contenidos que inciden en todos los semestres de la Facultad Obrera Campesina, pues sin el conocimiento de los números, sus relaciones y operaciones es imposible adquirir los conocimientos básicos de esta disciplina. Es importante que comprendas que cada día el hombre se enfrenta a problemas de cálculo cuya solución es importante para la comprensión del medio que le rodea, al poder establecer y comprender sus relaciones cuantitativas.

Por estas razones, se pone a disposición de profesores y alumnos de la Facultad Obrera Campesina un folleto de actividades relacionado con el cálculo de diferentes dominios numéricos, con la intención expresa de que pueda ser útil como material de consulta y para su utilización en las clases de matemática del I semestre. Se ha tratado de usar un lenguaje claro y accesible.

Con su diseño se espera contribuir a elevar la efectividad del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de estos contenidos, que constituyen sin dudas centro medular en la adquisición y comprensión de otras áreas matemáticas. Recíbanlo con el mismo amor con que ha sido confeccionado, está dedicado a aquellos que día a día dan todo de sí para enseñar y aprender.

Debes tener en cuenta que el folleto de actividades que se pone en tus manos, no es exactamente un libro de texto, con este se pretende **enseñarte a calcular**, siguiendo tus propios pasos, ayudándote a resolver las dificultades que presentas. El mismo consta de tres epígrafes, los cuales han sido organizados de la siguiente forma:

Epígrafe I: Este epígrafe aborda los contenidos relacionados con los dominios numéricos, su ampliación y sus relaciones.

Epígrafe II: Repasarás los números naturales y fraccionarios, el concepto de fracción y su representación, te permitirá recordar cómo se simplifican las fracciones, se adicionan y se sustraen fracciones con igual y diferente denominador.

Epígrafe III: Te ofrecemos actividades de cálculo con números racionales, se te recordará el módulo y opuesto de números racionales, a partir de una amplia explicación. Aparecen además diferentes actividades de las cuatro operaciones con números racionales, así como operaciones combinadas con un amplio sistema de ejercicios.

Ten en cuenta la necesidad de dedicar el tiempo suficiente para el estudio y la realización de las actividades propuestas lo que te facilitará comprender con más exactitud los contenidos del primer semestre; verás que te resultará más fácil reducir términos semejantes, descomponer en factores y calcular con fracciones algebraicas, así como plantear ecuaciones y resolverlas. Paso a paso descubrirás cosas interesantes que además de tener una utilidad, te plantearás nuevas metas a alcanzar.

Recuerda, que al igual que un libro nuevo, es motivo de alegría, este folleto también lo será. Cuidalo y consévalo para que otros compañeros puedan aprender de él. A continuación te ofrecemos algunos consejos que te serán de gran utilidad para adentrarte en el campo de la matemática:

- Dedicar todos los días un rato al estudio de la matemática. No sirve de nada que le dediques cuatro horas y luego te olvides durante toda la semana, ni que te pegues una paliza tres días antes del examen.
- Nunca estudies Matemática sin un lápiz un papel .Es fundamental , que escribas los cálculos y que intentes realizar todas las actividades
- Es importante que intentes tú solo realizar todas las actividades y que no mires la solución hasta agotar todas las posibilidades de resolverlas.
- Antes de empezar a efectuar las operaciones piensa qué proceso vas a seguir, qué datos te ofrece el problema y qué resultado quieres alcanzar.
- Mientras trabajes en cada uno de los epígrafes, señala los ejercicios que no puedas realizar o que a tú juicio has realizado mal .Al finalizar el epígrafe repítelos

como muestra de haber vencido tus dificultades; de ser necesario consulta a tu profesor.

- Si al estudiar el epígrafe encuentras referencias a contenidos anteriores; intenta recordarlos, de ser necesario repásalos. No tengas miedo de preguntar dudas.

Después de analizar estos consejos solo resta expresar que se aspira que el material que ponemos en tus manos sea provechoso, deseándoles muchos éxitos con su uso adecuado y sistemático.

La autora

EPÍGRAFE 1: CONJUNTO Y SUS RELACIONES

Consideremos un conjunto como una colección de objetos. Los componentes individuales del conjunto se llaman elementos. La cantidad de elementos determinan el cardinal y se representa por una cifra.

En la práctica para resolver numerosas tareas requerimos trabajar con números. Los números naturales sirven fundamentalmente para contar y para ordenar, pero además permiten realizar las operaciones de adición y multiplicación sin restricciones.

Los números naturales no bastan para resolver problemas matemáticos y prácticos. Por ejemplo los problemas de distribución, de medición y otras nos dan una idea clara de la necesidad de ampliar sucesivamente los dominios numéricos.

La insuficiencia del conjunto de los números naturales para resolver la división. Determina la necesidad de ampliarlos surgen de este modo los números fraccionarios Q^+ , que pueden representarse como una fracción, a/b , es decir ,el cociente indicado de dos números naturales con $b \neq 0$.

La imposibilidad de efectuar la sustracción sin restricciones en el conjunto de los números naturales obliga a realizar una nueva ampliación, para ello se introduce el dominio de los números enteros.

En particular al conjunto los números enteros y se denota por Z .

$$Z = \{ \dots; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3 \dots \}$$

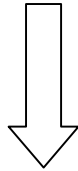
Para resolver las limitaciones de los dominios mencionados anteriormente se .constituyen los números racionales que pueden representarse de la forma p/q , donde p y q son números enteros y q es distinto de cero. El conjunto de todos los números racionales se designa por Q .

Además, desde grados anteriores vimos la insuficiencia de resolver ecuaciones en el dominio de los números racionales, como las ecuaciones de la forma

$X^2 - 2 = 0$ de esta y otras insuficiencias, como la existencia de magnitudes, inconmensurables, se obtuvo la necesidad de introducir los números irracionales, que se denota por I .

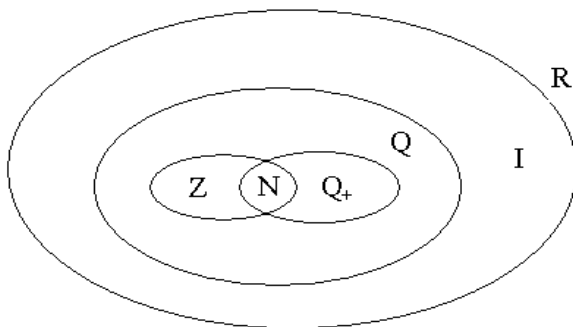
¿Qué relación existe entre el conjunto de los números racionales y el conjunto de los irracionales?

El conjunto de los números reales esta conformado por la unión de los racionales e irracionales



*Toda expresión decimal periódica representa un número racional
Toda expresión decimal no periódica representa un número irracional*

Analicemos en el siguiente diagrama de Veen las relaciones entre los dominios numéricos estudiados.



Como se observa en el diagrama, el dominio de los números naturales es un subconjunto del dominio de los números enteros Z , de los números racionales (Q) y de los reales (R) simbólicamente; $N \subset Z \subset Q \subset R$.

Los números naturales o enteros se expresan en notación decimal como $2=2,\overline{0}$.

Los números racionales se expresan en notación decimal como $\frac{3}{4}=0,75=0,75\overline{0}$ (se lee cero, siete cinco o cero coma siete cinco período cero).

$\frac{1}{6}=0,166\ 66=0,1\overline{6}$ (se lee, cero coma uno seis período seis).

¿Qué tipo de expresiones decimales representan a los números irracionales?

Veamos:

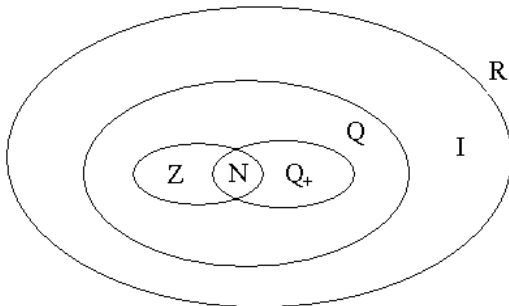
$\pi = 3,141\ 592\ 653\ 509\ 793\ 238\dots$ pero al trabajar se utiliza 3,14 con las reglas de redondeo.

$\sqrt{2} = 1,41422135\dots$

$\sqrt{6} \approx 2,449\ 489\ 7\dots$

Ejercicios propuestos:

1) Ubica los números: -15 ; 10^4 ; $\overline{0,16}$; $-2,5$; $\sqrt{3}$; $-1,4267\dots$ en el diagrama representado, teniendo en cuenta el conjunto numérico más restringido al cual pertenecen,



2) Escribe, en los espacios en blanco, según convenga, \in (pertenece); \notin (no pertenece) C(subconjunto); \subset (no subconjunto)

- a) $4/3 ___ Q^+$ b) $Q^+ ___ N$ c) $\sqrt{15} ___ N$
 d) $Z ___ R$

3) Di si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). Justifique las falsas.

- a) $___ -4,5 \in Q$ d) $___ 1/4 \notin Z$ g) $___ Z \subset Q$
 b) $___ 5 \in Z$ e) $___ N \subset Z$ h) $___ Q \subset N$
 c) $___ 0,8 \in N$ f) $___ Q \not\subset R$

4) Completa utilizando los símbolos de \in ; \notin ; \subset ; $\not\subset$ de forma tal que se obtenga una proposición verdadera. Fundamenta tu respuesta.

- a) $3\frac{1}{2} ___ N$ e) $Z ___ N$
 b) $-5,24 ___ Q$ f) $Q ___ Z$
 c) $\sqrt{5} ___ R$ g) $N ___ R$
 d) $-8 ___ Z$ h) $R ___ Z$

5) Marca con una (x) la proposición verdadera:

a-) ___ El cero es un número natural.

b-) ___ $-\frac{1}{2}$ es un número fraccionario.

c-) ___ -4 es un número natural.

d-) ___ 2 es un número racional.

e-) ___ Todas las expresiones decimales son números racionales.

f-) ___ La operación de división se puede realizar siempre en el dominio Z de los números enteros.

g-) ___ El conjunto Z de los números enteros es un subconjunto del conjunto de los números fraccionarios

h-) ___ Las expresiones decimales periódicas son números irracionales

i-) ___ La operación de sustracción se puede realizar siempre en el dominio Q_+ de los números fraccionarios.

j-) ___ El conjunto de los números reales está formado por los números fraccionarios y sus opuestos.

6- El dominio numérico más restringido al que pertenece el resultado de calcular.

$\sqrt{10 + 5^{\frac{1}{2}}}$. $\sqrt{2 - 5}$ $\sqrt{10}$ es:

___ Q_+ ; ___ I ; ___ R ; ___ Q

EPÍGRAFE 2: NÚMEROS NATURALES Y FRACCIONARIOS

Aspectos que se deben tener en cuenta en el trabajo con **números naturales**

Memorización de los ejercicios básicos adición sustracción, multiplicación y división que se debe lograr desde los primeros grados hasta concluir la enseñanza primaria, además se debe tener en cuenta la explicación que se la ha ofrecido en los diferentes grados sobre los procedimientos escritos, a tratar en las diferentes operaciones de calculo.

Adición y sustracción, con y sin sobrepaso

La adición siempre se puede realizar.

La adición es conmutativa y asociativa.

Si un sumando es cero, la suma es el otro sumando

Sustracción: Puede realizarse solamente si el minuendo es mayor o igual que el sustraendo.

Si el sustraendo es cero, la diferencia es el minuendo.

Multiplicación: Siempre se puede realizar.

La multiplicación es conmutativa y asociativa.

Si un factor es cero, el producto es cero.

Si un factor es 1, el producto es el otro factor.

División: El dividendo debe ser mayor o igual que el divisor.

Si el dividendo no es múltiplo del divisor, obtienes un resto diferente de cero, el cociente es cero. El divisor no puede ser cero.

Si el divisor es 1, el cociente es el dividendo.

Potencias: Si a es un número racional cualquiera y n un número natural (diferente de cero), entonces a^n (significa n ésima potencia de a). Indica que a debe tomarse como factores n veces $a^n = a.a.a.a.a\dots a$, si $n=1$ tenemos $a^n = a$.

La operación de calcular la potencia se llama potenciación

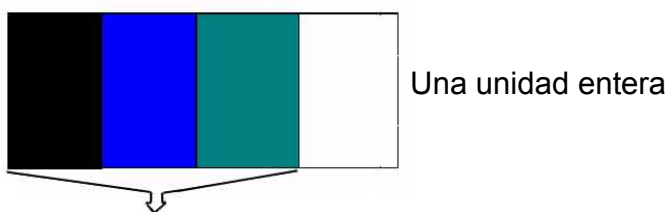
Números fraccionarios

Recuerda que:

Se llama fracción a un par de números naturales escritos en la forma a/b ($b \neq 0$) que representan una o varias partes iguales de una unidad entera o de un conjunto

Ejemplo 1

a)



3/4 de la unidad

b) ▲▲▲ Δ

▲▲▲ Δ Conjunto formado por 12 elementos

▲▲▲ Δ

3/4 de la unidad es igual a 9

• **Adición y sustracción de fracciones de igual denominador**

Para adicionar o sustraer fracciones de igual denominador, se adiciona o sustrae el numerador y se mantiene el mismo denominador $a/b + c/b = \frac{a+c}{b}$

Ejercicios resueltos:

1) Efectúa:

a) $3/5 + 1/5$

b) $3/7 + 2/7$

c) $7/10 - 4/10$

Solución:

a) $3/5 + 1/5 = \frac{3+1}{5} = 4/5$

b) $3/7 + 2/7 = \frac{3+2}{7} = 5/7$

c) $7/10 - 4/10 = \frac{7-4}{10} = 3/10$

2) Adiciona 2/3 y 2/3; sustrae 3/6 y 1/6

Solución:

$2/3 + 2/3 = \frac{2+2}{3} = 4/3$

$3/6 - 1/6 = \frac{3-1}{6} = 2/6$

Ejercicios propuestos:

3) Resuelve

a) $3/8 + 7/8$

b) $9/4 - 3/4$

c) $7/10 + 14/10$

d) $11/20 - 7/20$

• **Simplificación de fracciones**

Se simplifica una fracción dividiendo el numerador entre el mismo número natural

Ejercicios resueltos:

3) Simplifica las fracciones siguientes por el número más conveniente, que tú escojas.

a) 6/24

b) 5/25

c) 4/22

d) 38/20

e) 75/20

Solución:

a) $6/24 = \frac{6:6}{24:6} = 1/4$ Hemos dividido por 6 numerador y denominador

b) $5/25 = \frac{5:5}{25:5} = 1/5$

c) $4/22 = \frac{4:2}{22:2} = 2/11$

d) $38/20 = \frac{38:2}{20:2} = 19/10$

e) $75/20 = \frac{75:5}{20:5} = 15/4$

Ejercicios propuestos:

2) Simplifica las fracciones siguientes por el número más conveniente, que tú escojas

a) $3/36$

b) $56/28$

c) $21/42$

d) $200/300$

• Adición y sustracción de diferentes denominadores

Para adicionar y sustraer fracciones de diferentes denominadores, calculamos el m.c.m y se procede entonces como en la adición y sustracción de igual denominador

Recuerda que: Se llama mínimo común múltiplo (m.c.m) de dos o más números al menor número que es a la vez múltiplo de todos ellos.

El m.c.m de dos o más números se halla de la siguiente forma:

Si un número es múltiplo de a, sabes que tiene que contener todos los factores de a.

y si también es múltiplo de b, también tiene que contener todos los factores de b.

Vamos a ver cómo se hallaría el m.c.m (10; 12)

a) Descompón en factores el 10.

b) Descompón en factores el 12

c) ¿Qué factores tiene que contener cualquier múltiplo de 10?

d) ¿Qué factores tiene que contener cualquier múltiplo de 12?

e) ¿Qué factores tendrán que contener los números que sea múltiplos de ambos?

Solución:

$$10: 2 \cdot 5 = 2 \cdot 5$$

$$12: 2 \cdot 2 \cdot 3 = 2^2 \cdot 3$$

Has visto que cualquier número que sea múltiplo de ambos tiene que contener en su descomposición en factores el 3, el 5 y el $2 \cdot 2$

Luego el m.c.m (10, 12) será $3 \cdot 5 \cdot 2^2 = 60$

Para hallar el m.c.m, se toman los factores no comunes (el 3 y el 5), y los comunes (el 2) tantas veces como aparece en el número que más se repite, es decir, elevados al mayor exponente.

*Para hallar el **m.c.m** de dos o mas números, se descomponen estos en factores y se multiplican entre si los factores no comunes y los comunes elevados al mayor exponente.*

Ejercicios resueltos:

4) Halla el mínimo común múltiplo de los siguientes números.

a) 6 y 9 b) 15 y 6 c) 3; 6 y 8 d) 70 y 84

Solución:

$$a) 6 = 2 \cdot 3 = 2 \cdot 3$$

$$9 = 3 \cdot 3 = \underline{3^2}$$

$$2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 9 = 18$$

m.c.m (6, 12) será $2 \cdot 3 \cdot 3 = 18$

b) 15: $3 \cdot 5$

$$6: \underline{2 \cdot 3}$$

$$2 \cdot 3 \cdot 5 = 6 \cdot 5 = 30$$

m.c.m (15,16) será $2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$

c) 3: $3 \cdot 1 = 3 \cdot 1$

$$6: 2 \cdot 3 = 2 \cdot 3$$

$$8: 2 \cdot 2 \cdot 2 = \underline{2^3}$$

$$3 \cdot 2^3 = 3 \cdot 8 = 24$$

$$\text{m.c.m} (3,6,8) = 3 \cdot 2^3 = 24$$

$$\text{d) } 70: 2 \cdot 5 \cdot 7$$

$$80: 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 7 = \underline{2^2 \cdot 3 \cdot 7}$$

$$2^2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 3 = 4 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 3$$

$$\text{m.c.m} (70;84) \text{ ser\'a } 2^2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 3 = 420$$

5) Calcula:

$$\text{a) } 3/5 - 12/25$$

$$\text{b) } 5/18 - 2/36$$

$$\text{c) } 5/8 + 1/6 - 3/4$$

$$\text{d) } 6/5 + 2/15 - 7/30$$

Soluciones:

$$\text{a) } 3/5 - 12/25 = \frac{15-12}{25} = \frac{3}{25}$$

$$\text{b) } 5/18 - 2/36 = \frac{10-2}{36} = \frac{8}{36} = \frac{8:4}{36:4} = 2/9$$

$$\left. \begin{array}{l} 18 = 3 \cdot 6 = 3 \cdot 2 \cdot 3 = 2 \cdot 3^2 \\ 36 = 4 \cdot 9 = \frac{2^2 \cdot 3^2}{2^2 \cdot 3^2} = 4 \cdot 9 = 36 \\ \text{mcm}(18; 36) = 36 \end{array} \right\}$$

$$\text{c) } 5/8 + 1/6 - 3/4 = \frac{15+4-18}{24} = \frac{19-18}{24} = 1/24$$

$$\left. \begin{array}{l} 8 = 2^3 \\ 6 = 2 \cdot 3 \\ 4 = \frac{2^2}{2^3 \cdot 3} = 24 \\ \text{mcm}(6,8) = 24 \end{array} \right\}$$

$$\text{d) } 6/5 + 2/15 - 7/30 = \frac{36+4-7}{30} = \frac{40-7}{30} = 33/30 = \frac{33:3}{30:3} = 11/10$$

Ejercicios propuestos:

3) Halla el m.c.m de los siguientes n'umeros.

$$\text{a) } (8; 10 \text{ y } 40)$$

$$\text{c) } (30; 42 \text{ y } 35)$$

$$\text{b) } (12; 20 \text{ y } 15)$$

$$\text{d) } (54; 120 \text{ y } 100)$$

4) Calcula y simplifica tanto como sea posible. En el caso de los números mixtos conviértelos primero en impropios.

a) $1/2 + 3/4$

b) $4/5 + 1/10$

c) $1\frac{1}{6} + 1\frac{1}{4}$

d) $1/2 - 1/5 + 7/20$

e) $1/6 + 1/5 - 1/4$

f) $8/7 - 7/8 + 1/2$

f) $3/5 + 7/12 - 6/15$

5) En un coche hacemos el cambio de aceite cada 7,500 Km, el de filtros cada 15,000 Km y el de bujías cada 25,000 Km.

En los primeros 100,000 Km ¿Cuántas veces coinciden los tres cambios?

6) Una persona enferma toma un analgésico cada 6 horas, un antipirético cada 12 horas y el antibiótico cada 8 horas.

Si a las 8 de la mañana toma, los tres medicamentos. ¿A qué hora vuelve a tomar los tres medicamentos a la vez?

7) Vamos a ver cómo hallar los múltiplos comunes a dos números.

a) Comprueba que m.c.m (6; 9) = 18

b) Toma varios múltiplos de 18 y comprueba si son múltiplos de 6 y de 9.

c) ¿Cualquier múltiplo de 18 lo será de 6 y de 9? Razona la respuesta.

8) La casa de Pablo está a $9/10$ Km de la escuela. La casa de Pepe está a $5/8$ km ¿Cuánto más lejos de la escuela está la casa de Pablo que la de Pepe?

• Multiplicación de fracciones comunes

Recuerda que: Antes de calcular un producto, es conveniente simplificar las fracciones tanto como sea posible.

Los números fraccionarios se multiplican efectuando la multiplicación de los numeradores y de los denominadores de las fracciones que lo representan

Ejercicios resueltos:

5) Calcula.

a) $56/9 \cdot 15/18$

b) $7/4 \cdot 8/14$

c) $4/5 \cdot 2/3 \cdot 7/6$

Solución:

a) $56/9 \cdot 15/18 = \frac{\cancel{5}6^7 \cdot \cancel{1}5^5}{\cancel{9}_3 \cdot \cancel{1}8_1} = \frac{7 \cdot 5}{3 \cdot 1} = 35/3 \quad \text{o} \quad 11\frac{2}{3}$

$$b) 7/10 \cdot 8/14 = \frac{\cancel{7}^3 \cdot \cancel{8}^4}{\cancel{10}_5 \cdot \cancel{14}_2} = \frac{1 \cdot 4^2}{5 \cdot 2^1} = 2/5$$

$$c) 4/5 \cdot 2/3 \cdot 7/6 = \frac{4 \cdot \cancel{2}^1 \cdot 7}{5 \cdot 3 \cdot \cancel{6}_3} = 28/45$$

Ejercicios propuestos:

9) Calcula y simplifica siempre que sea posible.

a) $8/7 \cdot 7/6 \cdot 6/5$

b) $13/15 \cdot 105/26 \cdot 2/7$

c) $3/4 \cdot 5/3 \cdot 6/10$

d) $3/7 \cdot 3$

e) $1/2 \cdot 2/7 \cdot 63/4$

f) $20 \cdot 17/36 \cdot 9/34$

10) Completa la siguiente tabla.

a	b	a + b	a - b	b - a
3/8	1/4			
	9/13			14/39
5/12		37/24		
7/15				1

• División de fracciones

Recuerda que: Si invertimos los términos de una fracción, hallamos su recíproco.

Para dividir fracciones se transforma en multiplicación del dividendo por el recíproco del divisor

Los números mixtos se escriben como fracciones impropias antes de efectuar la división.

Ejercicios resueltos:

6) Calcula y comprueba el resultado.

$$a) 1/4 : 1/3 = 1/4 \cdot 3/1 = \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 1} = 3/4$$

$$b) 14/15 : 1/5 = 14/15 \cdot 5/1 = \frac{14 \cdot \cancel{5}^1}{\cancel{15}_3 \cdot 1} = 14/3$$

$$\frac{3}{5} \quad \frac{2}{3}$$

$$c) 2 : 1 = 13/5 : 5/3 = 13/5 \cdot 3/5 = 39/25$$

Ejercicios propuestos:

11) Calcula y comprueba el resultado .

a) $28/56 : 7/6$

b) $112/77 : 28/33$

c) $4\frac{3}{5} : 46/15$

d) $5\frac{4}{5} : 39/13$

12) Calcula y simplifica el resultado tanto como sea posible

a) $(5/8 : 3/4) : 5/12$

c) $3/4 : (5 \cdot 9/10)$

b) $(1/2 + 1/3) : 7/12$

d) $(18/3 - 4) : 20/11$

e) $(5/8 \cdot 11/6) : 11/6$

13) El producto de dos números fraccionarios es 7/12. Si uno de los factores es 7/18.

¿Cuál es el otro?

14) Calcula y deja por escrito el valor de A – B. C si $A = -7/3$; $C = \sqrt{0,64}$

• Tanto por ciento

Sabes hallar el número cuando se conoce una parte fraccionaria de él.

Ejercicio resuelto:

7) Halla $\frac{2}{5}$ de 10.

$$\frac{2}{5} \cdot 10^2 = 4 \longrightarrow \frac{2}{5} \text{ de } 10 \text{ es } 4$$

b) Halla qué parte es 6 de 9

Divides 6 entre 9 expresando la división en forma de fracción si es posible simplifica.

$$\frac{6}{9} = \frac{3 \cdot 2}{3 \cdot 3} = \frac{2}{3}$$

6 es 2/3 de 9.

c) ¿De qué número es 24 los $\frac{4}{7}$?

$$\frac{4}{7} \text{ de un número es } 24 .$$

$$24 : \frac{4}{7} = 24 \cdot \frac{7}{4} = 42$$

El número es 42.

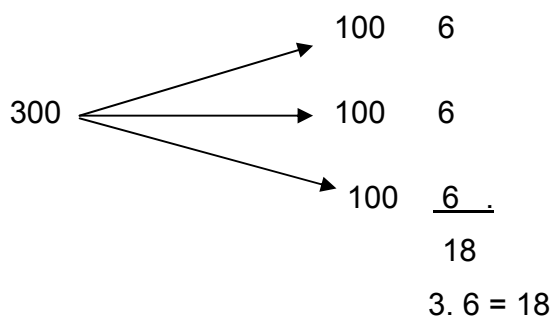
Hallar el tanto por ciento de un número significa tantos de cada 100, es decir, los elementos que se toman de cada conjunto de 100, Se usa para representarlo el símbolo %

Ejercicios resueltos:

8) Halla el 6% de 300.

Solución:

300 esta formado por tres grupos de 100, Para hallar el 6% significa que por cada 100 tomamos 6, como hay 3 grupos, tomamos 3 veces 6



Pero si vamos hallar el 6% de 300, no usamos este proceso tan largo, lo realizamos de la manera siguiente:

6/100 significa hallar el 6% de un número que se obtiene multiplicando la fracción por un número,

$$6\% \text{ de } 300 = \frac{6}{100} \cdot 300 = 18$$

¿Qué tanto por ciento es un número de otro?

Para hallar qué tanto por ciento es un número de otro, divides el primero por el segundo y expresa el cociente como tanto por ciento

Ejercicios resueltos:

9) ¿Qué tanto por ciento es 12 de 15?

$$\frac{12}{15} \cdot 100\% = \frac{12}{3} \cdot 20 = 80\%$$

Hallar el número cuando se conoce un tanto por ciento de él.

Debes dividir el número por la fracción

Ejercicios resueltos:

10) ¿De que número es 18 el 15 %?

En este caso la fracción es 15/100:

$$18 : \frac{15}{100} = 18 \cdot \frac{100}{15} = \frac{600}{5} = 120$$

El número es 120.

Luego para hallar el número cuando se conoce un tanto por ciento de él, debes dividir el número por la fracción

EPÍGRAFE 3: NÚMERO RACIONALES

Sabías que: Para cada número fraccionario existe un número negativo, tal que ambos están situados en la recta numérica simétricamente con respecto al cero.

Ejemplo 1

1 y -1

1,5 y -1,5

2 y -2

A estos pares de números se les dan el nombre de números opuestos.

El conjunto formado por los números fraccionarios y sus opuestos, constituye el conjunto de los números racionales, el cual se denota por Q.

Dos números racionales opuestos se diferencian sólo en el signo:

El opuesto de 5 es -5.

El opuesto de -3,5 es 3,5

El opuesto de 0 es 0 (caso particular)

El opuesto de a es $-a$

El valor absoluto o módulo de un número racional se determina de la forma siguiente

Si el número racional es positivo, su módulo es el propio número.

Si el número racional es negativo, su módulo es el opuesto del propio número.

El módulo de cero es cero.

El valor absoluto se representa colocando el número entre dos rayas verticales.

$|3|$ se lee “módulo de tres o también” valor absoluto de tres.

Ejercicios resueltos:

1) Calcula el módulo.

a) $|7| = 7$ b) $|-5| = 5$ c) $|1/2| = 1/2$ d) $|-3,4| = 3,4$

Recuerda:

- El módulo de cualquier número racional nunca es negativo.
- Dos números racionales opuestos tienen el mismo módulo.

• Operaciones racionales con números reales

En este epígrafe ejercitaras profundizando en las operaciones fundamentales con números reales, así como las propiedades utilizadas en la resolución de problemas.

• Adición y sustracción

Para la adición de números reales debes tener en cuenta:

Si tienen signos iguales: se suman los módulos de ambos números y al resultado se le pone el mismo signo.

Ejercicio resuelto:

2) Calcula

a) $3,72 + 15,8 = 19,52$

b) $-3,72 - 15,8 = -19,52$

Si tienen signos diferentes: se restan los módulos de ambos números y al resultado se les pone el signo del que tiene mayor módulo

Ejercicios resueltos:

3) Calcula.

a) $3,72 - 15,8 = -12,8$

b) $-3,72 + 15,8 = 12,8$

Si dos números son opuestos: su suma es igual a cero

Ejercicio resuelto:

4) Efectúa

a) $-3,72 + 3,72 = 0$

¿Sabías que?

La sustracción es la operación inversa de la adición.

Ejercicios resueltos:

5) Calcula:

a) $5 - 9 = -4$

b) $8 - 10 = -2$

c) $-7 - 3 = -10$

d) $-1 - 1 = -2$

e) $6 - (-1) = 6 + 1 = 7$

f) $-4 - (-11) = -4 + 11 = 7$

g) $25 - 40 = -15$

h) $-13 - 4 = -17$

i) $-10 - (-12) = -10 + 12 = 2$

Ejercicios propuestos:

1) Calcula

a) $-5 - (-8,5)$

- b) $7,35 - 7,5$
- c) $1,75 - 4$
- d) $-9,5 - 1,05$
- e) $1/10 - 3/5$
- f) $-4/3 - 1/6$
- g) $-4/9 - (-5/12)$

2) Efectúa:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| a) $-5 - 3 + 10$ | h) $-7 + 9 - 2 + 5 - 6$ |
| b) $18 - 20 + 4$ | i) $-15 + 6 - 4 + 9 - 10$ |
| c) $-6 - 10 - 9$ | j) $-17 - 21 + 19 + 22 - 40$ |
| d) $4 - 6 - 9$ | k) $-2,6 + 1,4 - 3,2$ |
| e) $-8 + 3 + 1 - 11$ | l) $-3,5 + 1,45 - 2,3 + 0,55 - 7$ |
| f) $10 - 6 - 5 - 7$ | m) $1/8 - 2/5 - 1/10$ |
| g) $-6 + 7 - 11 + 10$ | n) $1/2 - 1/3 + 4/5 - 5/4$ |

3) Si $A = -15$; $B = 3$; $C = -4$

Calcula

- a) $A + B - C$
- b) $A - B + C$

• **Multiplicación y división de números reales**

Para multiplicar dos números reales debes tener en cuenta:

- *Se multiplican sus módulos.*
- *Si los factores tienen los signos iguales, el producto es positivo y si los factores tienen signos diferentes, el producto es negativo*

Ejercicio resuelto:

6) Calcula:

- a) $(-2,5) \cdot (-100) = 250$
- b) $2,5 \cdot (-100) = -250$
- c) $6,3 \cdot 2,5 = 15,75$
- d) $-0,5 \cdot 5,5 = -2,75$
- e) $1/5 \cdot (-3/8) = -3/40$

f) $(-3) \cdot 4,5 \cdot (-2,7) = 36,45$

Recuerda que:

El producto de dos números racionales es positivo si la cantidad de factores negativos es par y es negativo si la cantidad de factores negativos es impar.

$-\cdot -\cdot - = -$

$-\cdot -\cdot -\cdot - = +$

Para dividir dos números reales "a" y "b" con $b \neq 0$

- *Se halla el cociente de sus módulos*
- *Si el dividendo y el divisor tienen signos iguales, el cociente es positivo y si el dividendo y el divisor tienen signos diferentes el cociente es negativo*

Ejercicios resueltos:

7) Efectúa:

a) $-20 : 5 = -4$

b) $-15 : (-5) = 3$

c) $30 : (-15) = -2$

d) $100 : 50 = 2$

e) $-4/5 : 7/10 = 4/5 \cdot 10/7 = -8/7$

Ejercicios propuestos:

4) Calcula.

a) $15 : 5 \cdot 3$

b) $-20 : 1/2 \cdot 6$

c) $-35 \cdot 1,6 : (-2)$

d) $28 : (-4) \cdot 0,5$

e) $-20 : 4 \cdot 1/5$

f) $-4,5 : 9 \cdot (-5)$

g) $12 : (-2,4) : 1/5$

h) $-48 : 3/2 : (-4)$

i) $-5/2 : (-10) : (-2)$

j) $-15 \cdot 0,4 : 2,5$

k) $-10 \cdot 2 : 0,5 \cdot (-4)$

$$l) 4 : (-1/5) \cdot 10 : (-50)$$

$$m) -36 : 4,5 \cdot (-1/3) : 4$$

$$n) 60 \cdot (-0,6) : (-3) \cdot 2/3$$

• Operaciones con números reales

Sabías que:

En la solución de ejercicios donde aparezcan combinadas las diferentes operaciones con números racionales, debes tener en cuenta el orden en que ellas se realizan, así como si intervienen signos de agrupación.

Para efectuar operaciones combinadas con números reales.

- Se efectúan las operaciones indicadas entre signos de agrupaciones (paréntesis, corchetes, y llaves).
- Se realizan la potenciación y la radicación en el orden en que aparecen.
- Se efectúan las multiplicaciones y divisiones en el orden en que aparecen.
- Se realizan las sumas algebraicas que resultan al final

Ejercicios resueltos:

8) Calcula

$$a) -8 - 6 : 0,4 \cdot (-6) + 2$$

$$= -8 - 15 \cdot (-6) + 2$$

$$= -8 + 90 + 2$$

$$= 82 + 2 = 84$$

$$b) -8 : (-2) + 3,2$$

$$= 4 + 3,2$$

$$= 7,2$$

$$c) -4 : 8/3 + 0,75 \cdot (-2)$$

$$= -4 \cdot 3/8 - 0,75 \cdot 2$$

$$d) 4/5 : (8/15 - 3/15) + 1/2$$

$$= 4/5 : (-1/15) + 1/2$$

$$= -1,5 - 1,5$$

$$= -3$$

$$= 4/5 \cdot (-1/15) + 1/2$$

$$= 12 + 1/2 = \frac{-24 + 1}{2}$$

$$= -23$$

9) Calcula

$$a) \left| -7/2 \right| + (-15/4) \cdot (-8/3)$$

$$= 7/2 + (15/4 \cdot 8/3)$$

$$= 7/2 + 10$$

$$= \frac{7+20}{2}$$

$$= 27/2$$

$$b) \frac{3 \left| 1,4 \right| + (-6) : 2,5}{1,5 + 0,3}$$

$$\frac{3 \cdot 1,4 - 2,4}{1,8}$$

$$= 1,8/1,8 = 1$$

Ejercicios propuestos:

5) Efectúa las operaciones siguientes.

a) $-8 + 3 \cdot 2$

b) $4,5 \cdot 2 - 9$

c) $10 : (-5) + 6$

d) $5,3 : (-3)$

e) $-4 + 7 \cdot (-8)$

f) $-5 \cdot (4 - 11)$

g) $-3 : (12 - 6)$

h) $6 - 5 : (-5)$

i) $3 \cdot 4 + 6 \cdot (-7)$

j) $-7 \cdot (6 - 9) + 9$

k) $9 \cdot (-8) - 6 : (-3)$

l) $-1/4 \cdot 2 - 1/2$

m) $-1/2 + 5 : (-2)$

n) $1,7 + 4,5 \cdot (-6)$

ñ) $-6,3 \cdot (-1,2 - 3,8)$

o) $-2 : (-1/2 + 1)$

p) $-20 : 1/5 : 2$

q) $-24 : 0,8 \cdot 1/2 : (-3)$

r) $-10 - 14 : (-2.8) + 5$

s) $-8 - 6 : 1,5 \cdot (-2) + 1$

t) $-7/2 \cdot 2 + 3 - 4 : (-0,5)$

u) $-0,5 + 3/2 : (-3) - 5/6 \cdot (-3/2)$

6) Sea la expresión $E = \frac{a^2 - b \cdot c}{\sqrt{5}}$; si $a = -3$; $b = 1\frac{1}{3}$; $c = 3$, el valor numérico de E es:

a) $-\sqrt{5}$; b) $-13 \frac{\sqrt{5}}{5}$; c) $\frac{23\sqrt{5}}{15}$; d) $\sqrt{5}$

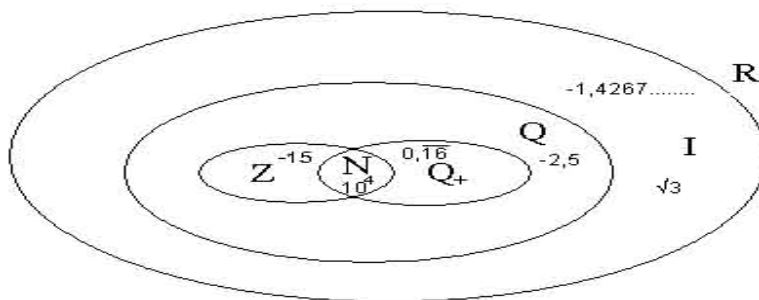
7) El valor numérico de la expresión $(a + b)(c - d)$ si $a = 1$; $b = 1/5$; $c = 4,2$; $d = -1$ es:

a) $6,24$; b) $62,4$; c) 624 ; d) $-0,624$

RESPUESTAS DE LOS EJERCICIOS PROPUESTOS

Respuestas de los ejercicios propuestos Epígrafe 1

1)



2) - a) \in b) \emptyset c) \in d) C

3) a) V b) V c) F d) F e) V f) F g) V h) F

4) a) \in b) \in c) \in d) \in e) \emptyset

f) \emptyset g) C h) \emptyset

5) a. V b. F c. F d.V e.F f. F g. F

h. F i. F

6) X I

Respuestas de los ejercicios propuestos Epígrafe 2

1) a) $9/8$ b) $7/4$ c) $21/10$ d) $2/10$

2) a) $1/2$ b) 2 c) $1/2$ d) $2/3$

3) a) m.c.m (8; 10 y 40) = 40
b) m.c.m (12;20 y 15) = 60
c) m.c.m (30; 42 y 35) = 210
d) m.c.m (54; 120 y 100) = 5400

4) a) $5/4$ b) $9/10$ c) $29/12$ d) $13/20$ e) $7/60$
f) $41/120$ g) $43/56$

5) El cambio de aceite se hará en los Km: 7,500; 15,00, es decir, en los múltiplos de 7.500.

El cambio de filtros se hará en los Km que sean múltiplos de 15,000; y el de bujías en los múltiplos de 25, 000.

Los tres cambios coincidirán por primera vez en el m.c.m de 7,500; 15,000 y 25,000.

$$7.500 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^4$$

$$15,000 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5^4$$

$$25,000 = 2^3 \cdot 5^5$$

$$\text{m.c.m} = 2 \cdot 3 \cdot 5 = 75,000$$

En el Km 75,000 coinciden los tres cambios, luego una sola vez en los primeros 100,000 Km.

6) Calculemos m.c.m (6; 12; 8) = 24

Volverá a tomar los tres medicamentos a la vez cuando hayan pasado 24 horas, es decir a las 8 de la mañana del siguiente día.

7) a) $6 = 2 \cdot 3$

b) $18 \cdot 2 = 36$

$$9 = 3^2$$

$$18 \cdot 3 = 54$$

$$\text{m.c.m} (6;9) = 2 \cdot 3^2 = 18$$

36 es múltiplo de 6 y de 9

54 es múltiplo de 6 y de 9

c) Cualquier múltiplo de 18 lo será de 6 y de 9, puesto que por se múltiplo de 18 tiene que tener como factores el 2 y el 3.

8) $9/10 - 5/8 = 11/40$

9) a) $8/5$ b) 1 c) $3/4$ d) $9/7$ e) $5/2$ f) $5/2$

10)

a	b	a + b	a - b	b - a
$3/8$	$1/4$	$5/8$	$1/8$	$-1/8$
$1/3$	$9/13$	$40/39$	$-14/39$	$14/39$
$5/12$	$17/24$	$37/24$	$-7/24$	$7/24$
$7/15$	$22/15$	$29/15$	-1	1

11) a) $4/9$ b) $12/7$ c) $3/2$ d) $29/15$

12) a) b) $10/7$ c) $1/6$ d) $11/10$ e) $5/8$

13) $3/2$

14) $4/3$

Respuestas de los ejercicios propuestos Epígrafe 3

1) a) 3,5 b) 0,15 c) -2,25 d) -10,55 e) -1/2
f) $3/2$ g) $-3/2$

2)

a) 2 b) 2 c) -25 d) -4 e) -15 f) -8 g) 0
h) -1 i) -24 j) -37 k) -4.4 l) -10,8 m) $-3/8$

n) $-17/60$

3) a) -8 b) -22

4)

a) 9 b) -360 c) -28 d) -3,5 e) -1 f) 2,5 g) -25 h) 8
i) $-1/8$ j) -2,4 k) 160 l) 4 m) $2/3$ n) 8

5)

- a) -2 b) 0 c) 4 d) 4 e) -60 f) 35 g) -0,5 h) 7
i) -30 j) -70 k) -1 l) -3 m) -25,3 n) 31,5 ñ) 4 o) -50
p) 5 q) 13,56 r) 1 s) 4 t) 1/4

6) a) X - $\sqrt{5}$

7) a) X 6,24

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS DIRIGIDAS A LOS DOCENTES

Se pretende con este folleto de actividades lograr que los alumnos desarrollen al máximo sus habilidades de cálculo, es por ello que el énfasis en el trabajo de los diferentes dominios numéricos no está en la formación del concepto abstracto de número, sino en el cálculo con ellos y en su utilización en la solución de los problemas que en el dominio anterior no tenían solución.

En esta concepción, la tarea esencial de este folleto para el I semestre de F.O.C es el desarrollo de habilidades de cálculo con números racionales y fraccionarios, las habilidades de cálculo que se logren con los números fraccionarios son básicas para el trabajo con números racionales y para el trabajo con variables que se profundiza en el primer semestre.

Trabajo con números fraccionarios

Es importante destacar la identificación inicial que se hace de la fracción a/b con el cociente $a:b$, pues la primera idea del surgimiento de las fracciones es precisamente la de repartir o dividir en partes iguales.

También se incluyen en este folleto el concepto fracción como parte de un conjunto por su aplicación en la práctica y los tres problemas típicos de fracciones.

Calcular qué parte de un conjunto corresponde una fracción dada, que parte es un conjunto cuando se conoce una parte de este.

En el repaso se incluye aquellas operaciones ya conocidas, como son la adición, sustracción, multiplicación y división de números fraccionarios y su utilización en la resolución de ejercicios formales, con textos y problemas. El contenido relativo a este punto esencial aparece en el epígrafe 1 página 4 del folleto.

Lo esencial que debe lograr el maestro con este folleto, es que los alumnos activen sus habilidades de cálculo en la suma, resta, multiplicación y división de números

fraccionarios, donde el trabajo del maestro debe encaminarse al repaso activo, mediante el sistema de ejercicios propuestos para los alumnos.

En el folleto aparecen encerrados en recuadros las reglas de las cuatro operaciones con números fraccionarias. Estas reglas deben ser memorizadas por los alumnos.

Para ejercitar y fijar los procedimientos elaborados en el folleto tiene una selección de ejercicios formales para desarrollar habilidades de cálculo donde se combinan las operaciones ya estudiadas. Esta constituye un material para utilizar en las clases destinadas a reafirmar profundizar y consolidar los contenidos fundamentales de cálculo.

Aunque en el folleto hay variedad de ejercicios, se recuerda al maestro que esto no debe resultar un freno a su creatividad.

Trabajo con números racionales

Se le orienta al profesor que imparte el I semestre de F.O.C, que el alumno debe conocer el dominio de los números racionales, como una ampliación de los fraccionarios y que con los conocimientos de números racionales y el desarrollo de habilidades para realizar las cuatro operaciones fundamentales los alumnos obtienen un nuevo dominio de variable que los preparara para reducir términos semejantes, descomponer en factoras y resolver ecuaciones y problemas que no podían resolver dentro del dominio de los fraccionario. El profesor debe informar a los estudiantes que los contenidos correspondientes a este dominio numérico, los podrán encontrar en el libro de texto 7mo grado Capítulo 1 “Números racionales. Operaciones fundamentales”, y en el folleto en el epígrafe 3 página 7.

Los números fraccionarios y sus opuestos

Se les debe recordar apoyándose en el recuadro que aparece en el epígrafe 3 que el conjunto unión del conjunto de lo números fraccionarios y sus opuestos se nombra conjunto de los números racionales y se denota por Q .

Operaciones con números racionales

El profesor de I semestre de F.O.C puede utilizar como vía metodológica, comenzando planteando a los alumnos que para obtener los procedimientos de cálculo es necesario hacer diferenciación de casos, atendiendo a los signos de los sumandos y dentro de este iniciar el tema con el caso en que los sumandos son

positivos ya que es conocido por los alumnos, pues se reduce a la adición de números fraccionarios y concluir con su recuadro

Para el tratamiento de este contenido, cuando los dos sumandos son negativos puede utilizar el mismo recuadro, y para ello se proponen los ejercicios resueltos y por vía inductiva se tratará que los alumnos lleguen a obtener el algoritmo que aparece en el recuadro antes mencionado.

Cuando inicies el repaso de las operaciones con números racionales, el tratamiento de la sustracción como operación inversa, puede hacerse de acuerdo a lo relacionado en el folleto en los recuadros correspondiente a partir de los ejercicios resueltos, concluir apocándote en ejemplo resuelto 4 inciso a) que $5-9=-4$.

Encontrar la diferencia $5-9$ a partir del hecho de que la sustracción inversa de la adición; es decir , para determinar $5-9$ se debe calcular el número racional a tal que $a+9=5$ Obtener la relación $a-b=a+(-b)$, es decir, para calcular la diferencia entre dos números racionales, se suma al minuendo el opuesto del sustraendo.

Al final se debe proponer resolver los ejercicios propuesto del 1 al 3.

Para el tratamiento de la multiplicación de dos números racionales debe partir de los ejercicios resueltos en que se presente la necesidad de operar con números de diferentes signos. A partir de esta situación se indica dar el algoritmo para multiplicar dos números racionales como aparece en el recuadro, seguidamente presentar los demás ejercicios resueltos y propuestos del epígrafe donde es importante destacar que la aplicación de las propiedades es lo que nos permite calcular productos con más de dos factores en forma más ventajosa.

Se recomienda introducir la división de números racionales a partir de la significación de esta operación en los números naturales y fraccionarios, en lo que respecta a su carácter inverso con respecto a la multiplicación, se trabajarán los ejercicios propuestos y resueltos. A partir de hacer reflexionar al alumnos que en ambos casos se obtiene como resultado uno de los factores, lo cual hace suponer que la división de números racionales es la operación inversa de la multiplicación.

Para concluir se te sugiere desarrollar los ejercicios combinados partiendo del recuadro donde se resume el orden de las operaciones y trabajando los ejercicios resueltos del Epígrafe 3, que aparecen en este folleto.