

República Bolivariana de Venezuela  
Universidad de Los Andes  
Facultad De Humanidades Y Educación  
Escuela De Educación  
Departamento de Medición y Evaluación  
Mención Matemática



**RECURSO DIDÁCTICO DIGITAL NURAC PARA EL REFORZAMIENTO  
Y COMPRESIÓN DE LAS OPERACIONES BÁSICAS EN EL CONJUNTO  
DE LOS NÚMEROS RACIONALES DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE 2do  
AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA**

**Tutor:**  
José Gregorio Fonseca

**Autores:**  
Fredney J. Quijada Ch. C.I.: 17.321.542  
Renee A. Merchán D. C.I.: 17.769.969

**Mérida, Septiembre de 2013**

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN MENCIÓN MATEMÁTICA  
COMISIÓN DE MENCIÓN DE GRADO DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA  
MÉRIDA – VENEZUELA



**RECURSO DIDÁCTICO DIGITAL NURAC PARA EL REFORZAMIENTO  
Y COMPRESIÓN DE LAS OPERACIONES BÁSICA EN EL CONJUNTO  
DE LOS NÚMEROS RACIONALES DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE 2do  
AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA**

**Tutor:**

José Gregorio Fonseca

**Autores:**

Fredney J. Quijada Ch. C.I.: 17.321.542

Renee A. Merchán D. C.I.: 17.769.969

**Mérida, Septiembre de 2013**

## INDICE DE CONTENIDO

	<b>p.p.</b>
<b>RESUMEN</b> .....	x
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xi
<b>CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA</b>	
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.3. Justificación.....	7
1.4. Objetivos de la Investigación.....	9
1.4.1. Objetivo General.....	9
1.4.2. Objetivos Específicos.....	9
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Antecedentes.....	11
2.2. Bases Teóricas.....	15
2.2.1. Fundamentación Epistemológica.....	15
2.2.2. Fundamentación Matemática.....	19
2.2.3. Fundamentación Psicopedagógica.....	25
2.2.3.1. Recursos Didácticos.....	27
2.2.3.2. Recursos Didácticos Digitales.....	32
2.2.3.3. Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC).....	34
2.2.3.4. Las TIC en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje.....	38

2.2.3.5. Las TIC en el Diseño Curricular Bolivariano.....	43
2.2.4. Fundamentación Curricular.....	46
<b>CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1. Tipo de Investigación.....	49
3.2. Diseño de la Investigación.....	49
3.3. Población y Muestra.....	50
3.4. Selección de Técnica e Instrumentos.....	51
3.5. Aplicación de Técnica e Instrumentos.....	52
3.6. Validez del Instrumento.....	53
3.7. Tipo de Análisis de Datos.....	53
3.8. Fases de la Investigación.....	54
<b>CAPÍTULO 4. EL DIAGNÓSTICO</b>	
4.1. Análisis Descriptivo.....	55
4.2. Triangulación.....	59
4.3. Problemas y posibles causas.....	62
4.4. Problemas y posibles consecuencias.....	62
4.5. Resumen del Diagnóstico.....	63
<b>CAPÍTULO 5. LA PROPUESTA</b>	
5.1. Presentación de la Propuesta.....	64
5.2. Objetivos de la Propuesta.....	65
5.2.1. Objetivo General.....	65
5.2.2. Objetivos Específicos.....	65
5.3. Fundamentación de la Propuesta.....	65
5.4. Descripción de la Propuesta.....	67
5.5. Funcionalidad del NURAC.....	68

5.6. Estructura de la Propuesta.....	68
5.7. Desarrollo de las clases didácticas a través del NURAC.....	71
5.7.1. Fichas para la recolección de datos de los ejercicios propuestos en clases.....	101
5.7.2 Formulario de ayuda para la resolución de ejercicios de operaciones básicas de números racionales.....	114
5.7.2 Manual del Usuario Del Recurso Didáctico Digital.....	115
5.8 Recursos necesarios para el desarrollo de la Propuesta.....	167
5.8.1. Recursos Humanos.....	167
5.8.2. Recursos Institucionales.....	167
5.8.3. Recursos Financieros.....	167
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
Conclusiones.....	169
Recomendaciones.....	170
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>172</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>178</b>
A. Cuestionario dirigido a profesores de 2do Año de Educación Media General.....	179
B. Prueba objetiva de selección múltiple dirigida a estudiantes.....	185
C. Validación del Instrumento.....	193
D. Cálculo de Coeficiente Proporcional de Rango.....	196
E. Resultados de prueba objetiva de selección múltiple.....	197
F. Cálculo de la media, mediada y moda de los resultados de la	

prueba objetiva múltiple.....	198
G. Validación de la Propuesta.....	199

## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N°</b>	<b>p.p.</b>
1. Contenido programático.....	48
2. Estructura de la Propuesta.....	68

## INDICE DE FIGURAS

FIGURAS N° 1º	p.p.
1. Definición de Número Racional.....	71
2. Clases de Número Racional.....	72
3. Número Mixto.....	72
4. Amplificación de fracciones.....	72
5. Simplificación de fracciones .....	73
6. Fracción equivalente.....	73
7. Operaciones con números fraccionarios.....	74
8. Propiedades del conjunto de números racionales	75
9. Adición de fracciones con igual denominador.....	76
10. Adición de fracciones con diferente denominador.....	76
11. Sustracción de fracciones con igual denominador.....	76
12. Sustracción de fracciones con diferente denominador.....	77
13. Adición y sustracción de fracciones combinadas.....	77
14. Adición y sustracción de fracciones combinadas, enteras y mixtas.....	77
15. Propiedad Interna.....	78
16. Propiedad conmutativa.....	79
17. Propiedad asociativa.....	79
18. Elemento neutro.....	79
19. Inverso aditivo o elemento opuesto.....	80
20. Producto de fracciones.....	80
21. Cociente de fracciones.....	81
16. Cociente de un entero por una fracción o viceversa.....	81
22. Propiedad Interna.....	82
23. Propiedad Asociativa.....	82
24. Propiedad Conmutativa.....	83
25. Propiedad Distributiva.....	83
26. Elemento Neutro.....	83
27. Elemento Inverso aditivo o elemento opuesto.....	84
28. Menú de Ejercicios Nivel I.....	84
29. Determinar la fracción Propia o Impropia.....	85
30. Completar simplificando las fracciones.....	85
31. Simplificación las Fracciones.....	85
32. Adición de Fracciones.....	86

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURAS N° 2</b>	<b>p.p.</b>
33. Sustracción de Fracciones.....	86
34. Productos de Fracciones.....	86
35. Cocientes de Fracciones.....	87
36. Menú de Ejercicios Nivel II.....	87
37. Ejercicios de Número Mixto.....	88
38. Ejercicios de Adición de Fracciones.....	88
39. Ejercicios de Sustracción de Fracciones.....	88
40. Ejercicios de Productos de Fracciones.....	89
41. Ejercicios Cocientes de Fracciones.....	89
42. Menú de Ejercicios Nivel III.....	90
43. Ejercicios de Adiciones de Fracciones.....	90
44. Ejercicios de Sustracciones de Fracciones.....	90
45. Ejercicios Combinados.....	91
46. Ejercicios de Producto de Fracciones.....	91
47. Ejercicios de Cociente de Fracciones.....	91
48. Ejercicios Combinados.....	92
49. Menú de Ejercicios Nivel IV.....	92
50. Ejercicios de Adición de Fracciones.....	93
51. Ejercicios de Sustracción de Fracciones.....	93
52. Ejercicios Combinados.....	93
53. Ejercicios de Productos de Fracciones.....	94
54. Ejercicios de Cociente de Fracciones.....	94
55. Ejercicios Combinados.....	94
56. Crucigrama I.....	95
57. Crucigrama II.....	95
58. Crucigrama III.....	96
59. Ejercicios de Asociación por Nombre.....	96
60. Ejercicios de Razonamiento Lógico.....	96
61. Memoria de fracciones.....	97
62. Ejercicio de razonamiento lógico I.....	97
63. Ejercicio de razonamiento lógico II.....	97
64. Ejercicio de razonamiento lógico III.....	98
65. Ejercicio de razonamiento lógico IV.....	98
66. Ejercicio de razonamiento lógico V.....	98
67. Ejercicio de razonamiento lógico VI.....	99

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURAS N° 3</b>	<b>p.p.</b>
68. Ejercicio de razonamiento lógico VII.....	99
69. Ejercicio de razonamiento lógico VIII.....	99
70. Sopa de letras.....	100
71. Cómo se escribe en número una fracción dada en letra.....	100



**DEPARTAMENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN  
COMISIÓN DE MEMORIA DE GRADO**

**Título de la Memoria de Grado:** RECURSO DIDÁCTICO DIGITAL NURAC PARA EL REFORZAMIENTO Y COMPRENSIÓN DE LAS OPERACIONES BÁSICA EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS RACIONALES DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE 2do AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA.

<b>Autor (es):</b> Br. Fredney J. Quijada Ch. Br. Renee A. Merchán D.	<b>Tutor:</b> Lcdo. José Gregorio Fonseca
<b>Jurados Sugeridos por la Comisión:</b> Carlos Dávila Yasmary Rondón	<b>Fecha:</b>

**RESUMEN:**  
El presente estudio tuvo como propósito diseñar el recurso didáctico digital NURAC para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas en el conjunto de los números racionales dirigido a estudiantes de Educación Media General. El trabajo se enmarcó en la modalidad de proyecto factible, apoyado en una investigación de campo de tipo descriptiva. Para la recolección de información se utilizaron como técnicas las pruebas pedagógicas y los cuestionarios. Como instrumento se aplicó una Prueba de Selección Múltiple de treinta (30) ítems a la muestra de estudiantes y un Cuestionario cerrado de base estructurada contenido de once (11) ítems a una muestra de Docentes. Ambos instrumentos previamente validados. El primero utilizando el C.P.R. y el segundo a través del método de validación cualitativa. A efectos de realizar el Diagnóstico la población estuvo conformada por veintiséis (26) alumnos y siete (7) Docentes. Las conclusiones del diagnóstico establecen que los estudiantes no se concentran al momento de las explicaciones y no se responsabilizan de sus conocimientos, se limitan a estudiar y para el momento de los exámenes su rendimiento es desfavorable, así como también argumentan los docentes que parte del desinterés y deficiencias se encuentran por las bases formadas en años escolares anteriores y las distracciones que se presentan en mayor medida en el mal manejo y uso de las tecnologías. El diagnóstico permitió determinar las necesidades de la investigación y, por ende, una posible solución al problema relacionado con la comprensión de las operaciones básicas en el conjunto de los números racionales en Segundo Año de Educación Media General. Como solución al problema detectado se elaboró la propuesta: diseño de un Recurso Didáctico Digital NURAC para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas en el conjunto de los Números Racionales.

**Descriptor:** Recurso, didáctica, digital, reforzamiento, comprensión, números racionales.

## INTRODUCCIÓN

La Educación es considerada como una prioridad social y es uno de los problemas más relevantes en la Venezuela actual, es la única fuerza capaz de propiciar la igualdad y disminuir la dependencia, razón por la cual se manifiesta una gran preocupación por resolver los problemas relacionados con cada uno de los niveles educativos, el cual enfatiza la experiencia humana como punto de partida para organizar la práctica educativa, dándole concreción al hecho pedagógico como praxis social.

No obstante, el país necesita una educación que penetre y traspase las aulas escolares, que oriente a los estudiantes al descubrimiento de ellos mismos y de su entorno, que favorezca su capacidad para razonar, analizar, juzgar y crear destrezas a partir de la manipulación directa e indirecta de materiales. Para lograr este tipo de educación el Ministerio del Poder Popular para la Educación ha considerado los principios, dimensiones, las finalidades, los objetivos y las características propias para cada área académica con la finalidad de desarrollar todo tipo de conocimiento.

Esta investigación centró su interés en diagnosticar los conocimientos básicos que poseen los estudiantes en relación a los números racionales y su utilización, para la misma se aplicó una prueba de selección múltiple. También se aplicó a los Docentes un Cuestionario de base estructurada para determinar el uso de estrategias didácticas en el uso de las operaciones básicas del Conjunto de los Números Racionales. Los resultados obtenidos a través del diagnóstico sirvieron de base para diseñar el recurso didáctico digital NURAC para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas en el conjunto de los números racionales dirigido a estudiantes de

Educación Media General de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez”, Mérida, estado Mérida.

El presente estudio está estructurado en cinco capítulos, el Capítulo I describe el tema y el planteamiento del problema, su justificación, objetivo general y específicos.

El capítulo II contiene el Marco Teórico donde se establecen los antecedentes que fundamentan la investigación, asimismo los pilares teóricos desarrollados de la siguiente manera: Fundamentación Epistemológica, Fundamentación Matemática, Fundamentación Psicopedagógica en el que se destaca: Recursos Didácticos, Recursos Didácticos Digitales, Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), Las TIC en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje, las TIC en el Diseño Curricular Bolivariano, por último la Fundamentación Curricular.

El Capítulo III está dedicado al Marco Metodológico, presenta el tipo de investigación, diseño de la investigación, población y muestra, la técnica e instrumentos de recolección de datos, validez de los instrumento, tipo de análisis de datos y plan de trabajo.

El Capítulo IV corresponde al Diagnóstico, análisis descriptivo, triangulación, causas que originan el problema, consecuencias que se generan y resumen del diagnóstico.

El Capítulo V contiene la propuesta de orientación didáctica contentiva del Recurso Didáctico Digital NURAC para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas en el conjunto de los números racionales, la misma está compuesta por: Presentación, Objetivos, Fundamentación,

Descripción, Funcionalidad, Estructura, Desarrollo de las clases didácticas a través del NURAC, recursos necesarios para el desarrollo de la Propuesta. Y por último se presentan las referencias bibliográficas y los Anexos.

### CONTEXTUALIZACIÓN DE LA TEMÁTICA

#### 1.1. Planteamiento del Problema.

Existen diversas estrategias de enseñanza – aprendizaje empleadas y usadas por los docentes para mejorar el desempeño de los estudiantes, entre las que se pueden mencionar la comunicación, el enfoque, la retroalimentación, las preguntas y las Tecnologías de Información y Comunicación (T.I.C.), ésta última será aplicada haciendo uso de un recurso didáctico digital, el cual le permitirá al Docente una nueva forma de trabajar un contenido matemático que para el estudiante muchas veces es difícil de comprender como lo es el número racional.

Dentro del estudio de las matemáticas existen muchos conceptos fundamentales que permiten su desarrollo como ciencia, uno de estos conceptos es el del Número Racional, “Nos encontramos con frecuencia situaciones en las que es preciso dividir un todo en partes, repartir un conjunto de objetos en partes iguales o medir una cierta cantidad de una magnitud que no es múltiplo de la unidad de medida” (Godino, 2004, p.57), para resolver esta serie de situaciones es necesario que entren en juego la curiosidad, la astucia y la motivación; entre otros y así, tras un proceso de abstracción, nos encontramos con el estudio de los números racionales.

Frente a esta situación se deben tomar las consideraciones necesarias para la construcción de un verdadero aprendizaje de los contenidos, en este caso las operaciones básicas con Números Racionales.

Por ello, esta investigación se basó en la problemática que presentan los estudiantes con dicho contenido.

Atendiendo al Diseño Curricular del Año 1987 publicado por el entonces Ministerio de Educación, en el Séptimo Año de Educación Básica, se encuentra el estudio de las Operaciones Básicas con los Números Racionales, así mismo en el Currículo Bolivariano publicado en el Año 2007 por el Ministerio del Poder Popular para la Educación lleva la misma consecución para el primer año de Educación Media General (p.30); por lo que se muestra que existe similitud entre los currículos. Aun así se observa que las Operaciones Básicas con los Números Racionales se dictan de una forma muy general sin profundizar su manejo e importancia, lo que trae como consecuencia dificultades en los estudiantes en futuros contenidos educativos puesto que no se genera una continuidad ni prosecución de los contenidos.

La Institución seleccionada para recaudar información sobre los conocimientos que los estudiantes poseen en relación a las Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales fue la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez” que se encuentra localizada en la Ciudad de Mérida, sector Santa Juana Av. Manuel Pulido. A la institución se le abordó con una carta de presentación de los investigadores y se solicitó para llevar a efecto las diferentes actividades que se realizaron a los estudiantes. Para recaudar la información por parte de los profesores expertos en el área de matemática se visitaron varias instituciones a parte de la antes mencionada como (Inmaculada, Seráfico, Sagrada Familia, Madre Laura, etc.). Para complementar la información obtenida. Y así adelantar la fase del diagnóstico de la investigación

Los instrumentos que se utilizaron en el diagnóstico fueron; una prueba de selección múltiple dirigida a estudiantes de Segundo año de Educación Media General con la finalidad de evaluar los conocimientos con las operaciones básicas en los números racionales, esta prueba de selección múltiple fue aplicada a una muestra de 26 estudiantes de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez” (Ver Capítulo IV); a partir de los resultados de la prueba de selección múltiple se realizó un cuestionario de base estructurada dirigida a profesores del área de matemática con la finalidad de recaudar las opiniones acerca de las posibles causas y consecuencias de la falta del aprendizaje por parte del estudiantado con dicho contenido programático.

Es de vital importancia destacar que las principales dificultades que se presentaron los estudiantes en el aprendizaje de las Operaciones Básicas en el conjunto de los números racionales, según la Prueba de Selección Múltiple aplicada a una muestra de 26 estudiantes de 2do año de Educación Media General de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez” (ver Capítulo IV), radica en que los estudiantes no logran conceptualizar la noción de un número mixto, la simplificación y amplificación de una fracción, tampoco resuelven problemas aplicados a la vida cotidiana con relación a los números racionales, ni las operaciones de adición, sustracción, producto y cociente en dicho conjunto numérico. De igual forma en el Cuestionario de base estructura, los docentes afirman que los estudiantes poseen graves deficiencias en la resolución de ejercicios en las operaciones básicas, así como el manejo de conceptos básicos en el Conjunto de los Números Racionales.

Se pueden encontrar diversas situaciones en las que los estudiantes de Segundo Año de Educación Media General se enfrentan a problemas

donde debe poner en práctica las nociones elementales de las operaciones básicas en los números racionales. Dichas situaciones ondean desde disposiciones en donde es importante llevar el control del tiempo hasta en situaciones en las que debe realizar operaciones de cálculo para hallar un resultado o cociente determinado. Por lo tanto, estas situaciones están matemáticamente determinadas o descritas mediante un patrón matemático que obedece a las operaciones de adición, sustracción, producto y cociente en el conjunto de números racionales.

En este sentido, la enseñanza de la matemática en el país plantea en ambos Currículos: Currículo de Educación Básica Nacional (1987) y Currículo Bolivariano (2007) el estudio de las Operaciones Básicas de los Números Racionales forma parte de los contenidos a enseñar en el primer año de Educación Media General, esto aparentemente plantea que los estudiantes reciben el aporte de los conocimientos en este año, pero no son consolidados, para tener la capacidad de abstracción que les permitirá razonar acerca de las posibles aplicaciones del tema en cuestión, y además no se establece una continuidad para generar una asimilación efectiva de este tipo de operaciones matemáticas.

En estudiantes de 2do año de Educación Media General de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez” se ha observado que los diversos aspectos que entorpecen su proceso de enseñanza–aprendizaje, han sido la irresponsabilidad por parte de los estudiantes y falta de interés por la clase, manejo de vocabulario apropiado, dificultad para atender las instrucciones del docente, poca madurez, planeaciones muy pobres en cuanto a contenidos, falta de entendimiento entre profesores y padres de familia, conflictos familiares, problemas

económicos, en fin diversas situaciones que al estudiante le dificulta una mejor comprensión de los temas, específicamente en el área de matemática.

Como parte del diagnóstico se aplicó una prueba de selección múltiple a los estudiantes del 2do año de Educación Media General para identificar los conocimientos previos en el contenido de los números racionales, la cual arrojó como resultado que el 74,32% de los estudiantes no comprenden las Operaciones Básicas en el conjunto de Números Racionales (Q). Seguidamente en la investigación basada en la problemática que presentan éstos en las Operaciones Básicas, se evidenció según el criterio de los profesores expuesto en el cuestionario de base estructurada (Ver Capítulo IV), que el estudiantado en la mayoría de los casos; para no decir que en todos, estudia solamente para las evaluaciones correspondientes, igualmente los profesores aceptan las deficiencias que arrastran los estudiantes de los años anteriores, por tanto, se pudo comprobar la existencia del problema en los estudiantes de 2do año de Educación Media General al momento de la comprensión y resolución de ejercicios relacionados con las Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales (Q).

En otras palabras, no se usan estrategias creativas para aumentar la posibilidad en los estudiantes de aprender más, ni se utilizan medios que ayuden a desarrollar las habilidades que deben formarse en los educandos con la ayuda de todos los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje. Al respecto, Rodríguez (2004, p. 32), señala que: “La creatividad es la capacidad del ser humano que conlleva a solucionar problemas usando enfoques novedosos, juega un papel importante en las matemáticas, por ser un hecho pedagógico, implica utilizar términos afines que deben ser definidos para evitar confusiones”. En este sentido, en la institución objeto de este

estudio no se pone en práctica suficiente creatividad en el proceso enseñanza – aprendizaje de los números racionales, tampoco las estrategias didácticas se adaptan al uso cotidiano que actualmente hacen los estudiantes con las TIC y el uso del computador.

Por consiguiente, los docentes no están actualizados en estrategias creativas de aprendizaje, que contribuyan a la solución de los diferentes problemas que se presenten en el quehacer educativo, dado que diseñan sus clases con claro énfasis en la palabra y en actividades lógico— matemáticas, desconociendo que no todos los alumnos tienen la capacidad de entenderles a través de estas estrategias.

Es de hacer notar que de acuerdo a Clurie (1992, p. 37) “El computador es una herramienta cognitiva no sólo para establecer modos de pensar sino que también será capaz de apoyar el desarrollo cognitivo y el cambio por parte del estudiante”. Pues una de las principales virtudes de la introducción del computador al seno de una clase es que se devuelve la responsabilidad a los estudiantes para que desempeñen una parte más activa desarrollando y evaluando ideas Matemáticas.

En consecuencia, evidenciadas las debilidades presentadas en los estudiantes se busca diseñar un recurso didáctico digital llamado **NURAC** a través de las TIC que será aplicado a través del computador para el reforzamiento y comprensión de los estudiantes de 2do año de Educación Media General en relación a las Operaciones Básicas en el Conjunto de los Números Racionales; el recurso brindará la oportunidad al estudiante de guiar, reforzar y poner en práctica sus conocimientos para resolver problemas matemáticos relacionados con las Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales (Q); también les permitirá estar vinculados

con la tecnología, demostrar sus habilidades y destrezas al momento de interactuar con las computadoras y los motivará a una nueva forma de aprendizaje y aprovechamiento, contribuyendo así a un mayor nivel de comprensión y razonamiento matemático.

A tal efecto cabría preguntarse si **¿El uso del NURAC como recurso didáctico digital a través de las TIC como Propuesta de Orientación Didáctica beneficiará a los estudiantes en cuanto a la comprensión, reforzamiento y resolución de ejercicios de Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales?**

## **1.2. Justificación del Problema.**

El presente estudio es importante para la realización de los cambios necesarios sobre la utilización de estrategias metodológicas para la facilitación en la resolución de problemas con operaciones básicas en el conjunto de números racionales, contribuyendo a la formación de individuos críticos, reflexivos, usuarios autónomos de la matemática; en este sentido el docente debe planificar variedad de acciones que faciliten la construcción del proceso matemático, desde una perspectiva funcional. Al respecto, señala Odreman:

La matemática es considerada un medio universal para comunicarnos y un lenguaje de la ciencia y la técnica, la mayoría de las profesiones y los trabajos técnicos que hoy en día se ejecutan requieren de conocimientos matemáticos, permite explicar y predecir situaciones presentes en el mundo de la naturaleza, en lo económico y en lo social. Así como también contribuye a desarrollar lo metódico, el pensamiento ordenado y el razonamiento lógico, le permite adquirir las bases de los conocimientos teóricos y prácticos que le faciliten una convivencia armoniosa y proporcionar herramientas que aseguran el logro de una mayor calidad de vida. (2008, 14).

Por consiguiente, la presente investigación se realizó porque según el diagnóstico realizado (ver capítulo IV) existe la necesidad de que el docente tenga dominio de los conocimientos en el área de su desempeño y de la habilidad, creatividad para usar estrategias metodológicas innovadoras y acordes a las necesidades e intereses de los educandos, en ambientes propicios para que sean ellos mismos creadores y autogestores de su propio aprendizaje, con las condiciones adecuadas para facilitar la construcción de su conocimiento.

De esta manera, la presente investigación se justifica por que se orienta a un tema vigente dentro de las exigencias presentes y futuras del sistema educativo como es la aspiración de que el docente adquiera un liderazgo democrático, que asuma el proceso educativo como una acción donde todos tienen que aprender, un ser creativo que genere un ambiente educativo apropiado, que estimule la participación, que propicie la discusión, el análisis y la investigación en el salón de clases, convirtiendo el mismo en un sitio agradable, estimulante, tanto para el educador como para los educandos, que utilicen estrategias, recursos para optimizar su práctica educativa.

De igual manera, el presente estudio es relevante ya que estará orientado a buscar cambios en el desarrollo de la aptitud profesional del docente, en función de una buena labor educativa, pues será trascendental para el estudiante que el docente le prevea y canalice sus inquietudes hacia el proceso matemático, lo que le ayudará al docente a ser mediador del aprendizaje de los estudiantes facilitando experiencias significativas que le permitan avanzar en su desarrollo integral.

Desde el punto de vista metodológico esta Propuesta de Orientación Didáctica basada en el Diseño de un Recurso Didáctico Digital NURAC (Número Racional) a través de las TIC, se presenta como uno de los medios más factibles para motivar al estudiante a practicar las Operaciones Básicas de Números Racionales, pues la misma constituye una herramienta completa del contenido y su debida ejercitación y aplicación mediante la resolución de problemas referidos al vivir diario del estudiante.

### **1.3. Objetivos de la Investigación.**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Diseñar el Recurso Didáctico Digital **NURAC** a través de las TIC para el reforzamiento y comprensión de las Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales dirigido a estudiantes del 2do año de Educación Media General.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

Recabar información por parte de los docentes relacionado con las causas y consecuencias producidas por la falta de rendimiento estudiantil en el manejo de las operaciones básicas en el conjunto de números racionales.

Detectar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de Segundo Año de Educación Media sobre resolución de problemas relacionados con las operaciones básicas en el conjunto de números racionales.

Elaborar un prototipo del Recurso Didáctico Digital NURAC a través de un programa de instalación simple

Validar el Recurso Didáctico Digital NURAC, tomándose en consideración el juicio de expertos en el área de Matemática.

Corregir el Recurso Didáctico Digital NURAC, en términos de la validación emitida por los expertos.

Presentar públicamente el Recurso Didáctico Digital NURAC a expertos en el área de matemática.

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación.

Con la intención de fundamentar el presente trabajo, en un primer momento se hace una revisión de los trabajos de investigación relacionados con las teorías de aprendizaje, el estudio de estrategias de orientación didácticas, orientado a solucionar el problema planteado en la primera parte de la reciente investigación, con el fin de buscar una orientación adecuada para la misma. Luego, identificar aquellas teorías que pueden servir de basamento al trabajo que se está desarrollando para consolidar un piso teórico y conceptual de la investigación, incluyendo el estudio del Conjunto de los Números Racionales (Q).

Como primer antecedente se tiene un trabajo realizado por Acevedo y Molina (2009), el cual fue titulado: "Curso de nivelación a través de un módulo sobre álgebra elemental dirigido a estudiantes de nuevo ingreso en Educación menciones Matemática y Ciencias Físico Naturales de la Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela", que se realizó a través del Departamento de Medición y Evaluación; orientaron su investigación hacia un módulo de nivelación de contenidos sobre Álgebra Elemental dirigido a estudiantes de nuevo ingreso en Educación menciones Matemática y Ciencias Físico Naturales de la Universidad de Los Andes, con el fin de mejorar y superar las debilidades que presentan, teniendo como base fundamental la educación integral a través de la resolución de problemas. De esta manera, el estudio entra en el modelo cualitativo de investigación acción, con un carácter cuasi - experimental. Tomando como muestra los

estudiantes de nuevo ingreso a la Licenciatura de Educación menciones Matemática y Ciencias Físico Naturales de la Universidad de Los Andes para la aplicación. Esto los llevó a concluir que la aplicación del curso de nivelación a través de un módulo sobre Álgebra Elemental logró superar las debilidades en esta área.

Este trabajo se relaciona con la propuesta antes mencionada en el Capítulo I, ya que permite la resolución de ejercicios propuestos, en el cual los estudiantes pondrán en práctica todas sus destrezas, habilidades y conocimientos al momento de desarrollar dichos problemas relacionados con las operaciones básicas de los números racionales.

Así mismo la Propuesta realizada por Valero y Ortega (2008), en la Universidad de Los Andes, Facultad de Humanidades y Educación, Departamento de Medición y Evaluación, Mérida – Venezuela. Cuyo objetivo general fue diseñar, aplicar y validar una propuesta, curricular, metodológica y didáctica, para la enseñanza del concepto de número racional, la operación adición y sus propiedades empleando la estrategia de resolución de problemas en el Séptimo año de Educación Básica y contextualizar académica y curricularmente el uso de la resolución de problemas como estrategia didáctica para la enseñanza de la adición en el conjunto de los números racionales en Séptimo año de Educación Básica. El diseño de la investigación fue de carácter cuasi-experimental donde seleccionaron a 4 secciones de las cuales a 3 secciones les aplicaron inicialmente una prueba diagnóstica y luego de las tres se escogió un grupo control al cual se le impartió clases de una manera tradicional sobre estos contenidos y un grupo experimental al cual se les aplicó la Propuesta de Orientación Didáctica diseñada pero haciendo referencia a los mismos contenidos impartidos al grupo control.

Los resultados obtenidos mostraron que el grupo control no alcanzó en forma satisfactoria el aprendizaje de los números racionales, ya que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría de deficiente, en cambio las notas obtenidas por el grupo experimental fueron superiores a 11 puntos, lo que indica que mediante la aplicación de la propuesta los estudiantes lograron aprender y fortalecer los conocimientos sobre los números racionales. Dicha investigación presenta afinidad al presente trabajo, debido a que el uso de estrategias de resolución de problemas, ya sea de forma lúdica o formal, forma parte fundamental para el logro de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes, a través de las cuales adquieren destrezas y habilidades de la matemática.

Por otra parte, Moreno (2008), llevó a efecto un estudio denominado "Propuesta de Estrategias Metodológicas para desarrollar el proceso Matemático en los estudiantes de 6to grado del Distrito Escolar N° 01, Sector 01, de la ciudad de Mérida, en la Universidad Bicentenario de Aragua. El diseño de la investigación fue proyecto factible, a través del diagnóstico realizado el investigador concluye que en el nivel de educación primaria los docentes tienen necesidad de utilizar estrategias adecuadas para desarrollar los conceptos lógicos matemáticos.

A tal efecto, el autor propone una guía de estrategias y recomienda a los educadores mantenerse actualizados en cuanto a la bibliografía relacionada con la materia, así como participar en seminarios, talleres, conferencias, cursos y otras jornadas de trabajo. La investigación anterior es un valioso aporte para el presente estudio, ya que se evidencia que la problemática planteada no es nueva. Que existe la uniformidad en cuanto a la percepción de los docentes que en gran mayoría no están utilizando estrategias lúdicas para facilitar el desarrollo del pensamiento matemático.

A su vez, el desarrollo de un software realizado por Hernández (2007), en la Universidad de Los Andes, Facultad de Humanidades y Educación, cuyo objetivo General fue Analizar situaciones didácticas de aprendizaje en alumnos de 2do año de Media Profesional del Sistema Educativo Venezolano, por medio del uso de un simulador de vectores en tercera dimensión, en una Escuela Técnica del Municipio Campo Elías del Estado Mérida, bajo el Departamento de Medición y Evaluación. El estudio se realizó a través de una metodología descriptiva, aplicando previamente un diagnóstico. La unidad de estudio se conformó con 14 estudiantes, empleando como técnica la observación y la triangulación como método de análisis. Los instrumentos fueron validados aplicando el Coeficiente de Proporción de Rangos (CPR) y la confiabilidad se midió a través del método del Test–Retest, obteniendo buenos resultados en ambos casos.

Esta estrategia de enseñanza – aprendizaje guarda estrecha relación con la propuesta planteada, ya que por medio del software educativo interactivo se podrá impartir de una mejor manera nuevos métodos al momento de dictar el contenido de las operaciones básicas en los números racionales, donde también le permitirá al estudiante estar vinculado con las tecnologías de información y comunicación y a su vez estará en constante actualización con la tecnología.

Otra investigación fue la realizada por Krause (1991), en Toronto, D.C. Heath, mostró que el uso de varias técnicas para resolver problemas que ponen en juego las operaciones con números racionales, tienen un efecto positivo en la enseñanza – aprendizaje de tal tema, pues ayuda al estudiante en la construcción significativa del contenido de números racionales, a través de situaciones relacionadas con su vida cotidiana. El método de investigación ejecutado corresponde a la aplicación de diversas técnicas

para la resolución de un problema, las cuales sugieren que un problema puede resolverse de forma aritmética, algebraica, geométrica y combinatoria (estas técnicas para resolver problemas se muestran más adelante en las bases didácticas). Los resultados que se obtuvieron registraron una mejora, tanto en el rendimiento como en la esquematización de las ideas para hallar la solución, los cuales indican que la aplicación de estas técnicas garantiza una mejora en la enseñanza - aprendizaje de dicho tópico.

Los aportes de Krause constituyen parte de los fundamentos generales del presente trabajo, pues en ambos se busca estudiar el efecto que tiene el uso de la resolución de problemas como estrategia didáctica para lograr mejorar el pensamiento matemático sobre las operaciones básicas de los números racionales, así como también a la formulación de nuevas técnicas de resolución correspondientes a las operaciones definidas en tal conjunto y sus aplicaciones en situaciones relacionadas con la realidad.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Fundamentación Epistemológica.**

Los números racionales o fracciones aparecieron muy pronto en la historia de la matemática. Como la gran mayoría de los conceptos matemáticos, su descubrimiento se debió a la necesidad de resolver problemas cotidianos. Los antiguos necesitaban medir longitudes, áreas, tiempo, pesos y todo otro tipo de medidas, al enfrentarse a esto en la vida cotidiana, pronto descubrieron que no era suficiente poder contar con los números naturales para hacerlo de manera exacta, ya que estas medidas eran susceptibles de divisiones más pequeñas que la unidad, o divisiones mayores que la misma pero que no eran números naturales, por lo que fue

necesario ampliar el concepto de número natural. Así surgieron los números racionales.

Según Cadenas y Rivas (2009), las fracciones aparecen ya en los primeros textos matemáticos de los que hay constancia, quizás uno de los más antiguos y más importantes fue el Papiro de Rhind de Egipto, escrito hacia el 1650 a.C. por el escriba Ahmés, pero que fue descifrado en 1877 por el escocés Henry Rhind a quien se le debe su nombre y que pasa por ser la mayor fuente de conocimiento de la matemática egipcia. Más adelante en la antigua India, Bhaskara realizó estudios sobre operaciones con números fraccionarios.

En Occidente tuvieron que pasar muchos siglos hasta que los musulmanes introdujeron su sistema de numeración, conocido como indoarábigo, este paso fue clave para la comprensión y el estudio de los números racionales en la vieja Europa.

Sin embargo, no fue hasta el siglo XIII cuando Leonardo de Pisa, más conocido por su apodo como Fibonacci, introdujo el concepto de números quebrados o números “ruptus”, empleando además la raya para separar el numerador del denominador. Asimismo, Cadenas y Rivas (2009) señalan que en el año 1954 Neugebauer y Saks publicaron el descifre de una tablilla en el cual aparecen enumerados los triángulos rectángulos con lados racionales, es decir, las llamadas ternas pitagóricas  $a^2 + b^2 = c^2$ .

En relación a lo que se dijo anteriormente se definen los números racionales como: el cociente de dos números enteros. En relación a esto, Leithold (1998) afirma que “un número racional es aquel que puede

expresarse como la razón de dos números enteros. Esto es, un número racional es de la forma  $p/q$ , donde  $p$  y  $q$  son números enteros y  $q \neq 0$ .

Es así que, la enseñanza y aprendizaje de los números racionales son asuntos complejos; dicha complejidad está relacionada con el hecho de que la fracción presenta a la vez homonimia y sinonimia; al respecto, Mancera afirma:

Uno de los problemas en el aprendizaje de las fracciones es que el símbolo donde, está asociado a diversos significados (homonimia); en efecto, puede representar una razón, un número racional, un operador, entre otros. En el sentido inverso, el concepto de fracción puede representarse como un cociente de enteros o una expresión decimal, un porcentaje (sinonimia). (1992, p. 32).

Entre los diferentes trabajos que han abordado una interpretación de los números racionales desde un análisis semántico, sintáctico y matemático de la fracción vale la pena destacar el presentado por Ohlsson (1988), en el cual se propone una caracterización para las fracciones a partir del concepto de constructo matemático, y de dos tipos de significados: el significado matemático y el significado aplicativo. El constructo matemático es definido por el autor como: "Una entidad conceptual (en este caso matemática) que está compuesta no sólo de un conjunto de definiciones, axiomas y teoremas (teoría matemática), sino que también incluye todas aquellas situaciones problema y sistemas simbólicos que estén relacionados con dicha teoría". Ohlsson (1988, p. 65).

El mismo autor destaca el significado aplicativo:

Está determinado por todas aquellas relaciones que se puedan establecer desde el constructo matemático hacia situaciones del mundo real. Estas relaciones asignan tanto un sentido como una

referencia a dicho constructo. Es decir que el significado aplicacional está determinado tanto por el sentido como por la referencia del constructo. (p. 68).

Desde esta perspectiva se distinguen cuatro constructos para las fracciones: función cociente, número racional, vectores binarios y función compuesta. El primero tiene como significados aplicacionales las particiones, los acortamientos, las extracciones y el cociente cartesiano; el segundo, las relaciones parte-todo, la medida fraccional, el cociente (indicado), la recta numérica y la fracción decimal; el tercero, las razones, las ratas, las proporciones y las cantidades intensivas; y el cuarto tiene como único significado aplicacional el operador fraccionario.

Aunque Ohlsson propone una caracterización de las fracciones más que del número racional, su trabajo exhibe un avance significativo en la caracterización de la problemática alrededor de la enseñanza de los números racionales, ya que pone de manifiesto la complejidad del campo de significados de las fracciones al mostrar cómo éstas pueden ser interpretadas desde cuatro constructos matemáticos.

Por su parte varios autores (Behr, Harel, Post y Silver, 1992; Behr, Harel, Post y Lesh, 1993) profundizan en el análisis propuesto por Ohlsson, en el sentido de realizar una caracterización semántica más fina de los distintos constructos bajo la óptica de la matemática de cantidades. Esta óptica los lleva a considerar dos nuevas variables, a saber: el tipo de unidad (simple o compuesta) y el tipo de magnitud (continua o discreta). Estas variables le asignan una importancia especial a su trabajo; ambas son claves a la hora de diseñar las secuencias de tareas a través de las cuales enseñar los números racionales, pues permiten ver la necesidad de conocer tanto los

distintos constructos del número racional, como el conjunto de significados provenientes del análisis de los mismos desde la óptica de la matemática de cantidades.

En conclusión, desde el análisis didáctico se reconocen nuevos elementos para el desarrollo de la propuesta de trabajo en el aula. De un lado, la importancia del concepto de fracción como un puente de entrada a los números racionales. Al respecto Freudenthal (1983, p. 59) plantea que: “Las fracciones son la fuente fenomenológica del número racional”, pero sin dejar de lado los aspectos semánticos, sintácticos y matemáticos unidos a los diferentes constructos en que se pueden organizar los diferentes significados matemáticos y aplicaciones de éstas. De otro lado, en tanto que las fracciones tienen en los procesos de medición un elemento importante para su conceptualización, entonces se hace necesaria una referencia explícita, desde la óptica de la matemática de cantidades, al tipo de unidad y de magnitud sobre los que se realizan los procesos de medición a partir de los cuales se establecen las fracciones y, por ende, a las relaciones entre unidad aritmética y geométrica.

### **2.2.2. Fundamentación Matemática.**

La matemática contribuye decisivamente en la consecución de los objetivos generales de la Educación Media General. Durante su aprendizaje los alumnos van desarrollando su capacidad de reflexión lógica y su capacidad de pensamiento y abstracción, además le permite estimular un razonamiento matemático.

El objetivo general de la asignatura de matemática durante la Educación Media General debe ser, además de dar a los alumnos unos

conocimientos para su futuro laboral y profesional, el que adquieran los conocimientos necesarios para desenvolverse como ciudadanos capaces de ejercer sus derechos y deberes en nuestra sociedad actual.

Para tal fin es necesario un correcto conocimiento de los conceptos de los números reales y su división en números racionales y números irracionales. Por lo tanto, la unidad de los números racionales e irracionales resulta ser una unidad básica para poder cumplir los objetivos de materia.

**Definición de Número Racional:** Según Aguilar y otros señalan que:

“Si  $a$  y  $b$  son números enteros, y  $b$  es diferente de cero, se llama número racional a la expresión  $\frac{a}{b}$ , donde  $a$  recibe el nombre de numerador y  $b$  el de denominador. En una fracción el denominador indica el número de partes iguales en que se divide la unidad y el numerador indica el número de partes que se toman de la unidad”. (2009, p. 46).

**Fracción Propia:** “Una fracción propia es una fracción donde el numerador (el número de arriba) es menor que el denominador (el número de abajo)”. Ejemplo:  $\frac{3}{8}$  ó  $\frac{4}{5}$ .

**Fracción Impropia:** “Una fracción impropia es una fracción en donde el numerador (el número de arriba) es mayor que el denominador (el número de abajo)”. (p. 47). Ejemplo:  $\frac{4}{3}$ ,  $\frac{11}{4}$ ,  $\frac{7}{7}$ .

**Amplificación de una Fracción:** Camargo y otros (2005, p.79), especifica que “El proceso de amplificar o complificar una fracción consiste

en multiplicar tanto el numerador como el denominador por un mismo número natural distinto de cero”. Ejemplo:  $\frac{1}{5}$  *amplificado a 3*

$$\frac{1}{5} \times \frac{3}{3} = \frac{3}{15}$$

**Simplificación de una Fracción:** Los mismos autores señalan que “El proceso de simplificar una fracción consiste en dividir el numerador y el denominador por un divisor común a ambos. Cuando una fracción no puede simplificarse, la llamamos fracción irreducible o irreductible”. (p. 80). Ejemplos:

$$\frac{16 \div 2}{18 \div 2} = \frac{8}{9}$$

$$\frac{80 \div 10}{30 \div 10} = \frac{8}{3}$$

$$\frac{12 \div 6}{6 \div 6} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\frac{36 \div 9}{27 \div 9} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{84 \div 28}{28 \div 28} = \frac{3}{1} = 3$$

**Número Mixto:** Según Allen A (2007), define que “Un número mixto consta de un entero no negativo seguido de una fracción”. (p.25). Hay dos casos:

**Primero.** De fracción a número mixto.

Ejemplo:  $\frac{8}{5}$

Se hace la división *8 entre 5 obteniendo un cociente 1 y resto 3*. Por tanto: 1 es el número entero y 3 es el numerador de la fracción del número mixto ya que el denominador se mantiene

$$\frac{8}{5} = 1 \frac{3}{5}$$

**Segundo:** De número mixto a fracción.

Ejemplo:  $1\frac{2}{3}$ .

El número entero se multiplica por el denominador  $1 \times 3 = 3$ , luego a este resultado se le suma el numerador de la fracción del número mixto  $3 + 2 = 5$  el cual será el numerador de la fracción y se mantiene el denominador

$$1\frac{2}{3} = \frac{5}{3}$$

**Fracción Equivalente:** Los mismos autores definen que “Son aquellas que se expresan de manera diferente, pero representan la misma cantidad. Para averiguar si 2 fracciones son equivalentes se efectúa la multiplicación del numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda, y el resultado debe ser igual a la multiplicación del denominador de la primera fracción por el numerador de la segunda”. (p. 49).

Ejemplo: Si a una fracción se multiplica o divide su numerador y su denominador por el mismo número se obtiene una fracción equivalente.

Por amplificación:

Ejemplo:  $2/3$ . Se multiplica numerador y denominador 7. El resultado es:  $14/21$ . Ya se tienen dos fracciones equivalentes

$$\frac{2}{3} = \frac{14}{21}$$

Para comprobar que son equivalentes se multiplica en cruz y el resultado tiene que coincidir. Comprobación anterior:  $2 \times 21 = 42 = 3 \times 14$ . Otra forma de comprobarlo es con calculadora, es viendo si tienen el mismo valor decimal.

$$\frac{2}{3} = \frac{14}{21} = 0,66666666666666$$

Por simplificación:

Ejemplo:  $5/10$ . El numerador se puede dividir entre 1 y 5. Y el denominador se puede dividir entre 1, 2, 5 y 10. Como se tiene que escoger un divisor mayor que la unidad, se escoge el 5. La nueva fracción es:  $1/2$ . Por tanto ya se tienen dos fracciones equivalentes.

$$\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

### Propiedades de los números Racionales.

1.- Propiedades de la adición en Q:

**Conmutativa:**  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{c}{d} + \frac{a}{b}$

**Asociativa:**  $\left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right) + \frac{e}{f} = \frac{a}{b} + \left(\frac{c}{d} + \frac{e}{f}\right)$

**Elemento Neutro:** para cualquier número racional  $\frac{a}{b}$  se cumple que

$\frac{a}{b} + \frac{0}{1} = \frac{a}{b}$  entonces  $0/1$  es el neutro aditivo de los racionales y se le denota por  $0$ .

**Elemento Simétrico:** Cada número racional  $\frac{a}{b}$  tiene un simétrico aditivo

$-\frac{a}{b}$  tal que  $\frac{a}{b} + \frac{-a}{b} = 0$

2.- Propiedades de la Multiplicación en Q:

**Propiedad Conmutativa:**  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{c}{d} \times \frac{a}{b}$

**Propiedad Asociativa:**  $\left(\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}\right) \times \frac{e}{f} = \frac{a}{b} \times \left(\frac{c}{d} \times \frac{e}{f}\right)$

**Elemento Neutro:** para la multiplicación en  $\mathbb{Q}$  el elemento neutro es el 1:

$$\frac{a}{b} \times 1 = \frac{a}{b}$$

**Elemento Inverso:** Si  $\frac{a}{b} \neq 0$  existe  $\frac{b}{a}$  tal que  $\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = \frac{b}{a} \times \frac{a}{b} = 1$

**Factor Cero:** si  $\frac{a}{b} \times 0 = 0 \times \frac{a}{b} = 0$

3.- Propiedad Distributiva con respecto a la adición:  $\frac{a}{b} \times \left(\frac{c}{d} + \frac{e}{f}\right) = \frac{a \times c}{b \times d} + \frac{a \times e}{b \times f}$

### Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales

**La organización de los procedimientos de las operaciones básicas en el conjunto de números racionales fue realizada por los autores de esta investigación.**

a) Adición de números racionales:

Adición de números racionales con igual denominador:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a + c}{b}$$

Adición de números racionales con diferente denominador:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d + b \cdot c}{b \cdot d}$$

Adición de más de dos números racionales con diferente denominador:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} + \dots + \frac{y}{z} = \frac{a \times \frac{mcm(b,d \dots z)}{b} + c \times \frac{mcm(b,d \dots z)}{d} + \dots + y \times \frac{mcm(b,d \dots z)}{z}}{mcm(b, d \dots z)}$$

b) Sustracción de números racionales:

Sustracción de números racionales con igual denominador:

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{b} = \frac{a - c}{b}$$

Sustracción de números racionales con diferente denominador

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d - b \cdot c}{b \cdot d}$$

Sustracción de números racionales con diferente denominador

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} - \dots - \frac{y}{z} = \frac{a \times \frac{mcm(b,d...z)}{b} - c \times \frac{mcm(b,d...z)}{d} - \dots - y \times \frac{mcm(b,d...z)}{z}}{mcm(b, d \dots z)}$$

c) Producto de números racionales:

Producto de dos números racionales:

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

Producto de un número entero por un número racional:

$$a \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{d}$$

d) Cociente de dos números racionales: el cociente del racional  $\frac{a}{b}$  entre  $\frac{c}{d} \neq 0$ , es el racional que se obtiene al multiplicar  $a/b$  por el inverso (recíproco) del divisor  $c/d$ .

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

### **2.2.3 Fundamentación Psicopedagógica.**

La didáctica de la Matemática es considerada como una ciencia autónoma, tiene como objetivo principal el estudio de la comunicación y el seguimiento del proceso de construcción de los objetos y saberes matemáticos, en ella el docente especializado en el área actúa como medio constructor de los aprendizajes y el estudiante como sujeto, es quien realmente construye el conocimiento a partir de las situaciones de aprendizajes derivadas de la interacción docente-contenido-educando.

En este orden de ideas la propuesta que se elaboró en el contexto de esta investigación asume:

- Al estudiante como ente productor y constructor de su aprendizaje.
- Al aprendizaje como un proceso de construcción interestructurante entre el sujeto y el objeto. Correspondiendo tal concepción con la propuesta por la mayoría de los teóricos constructivistas de la educación entre los que cabe mencionar Piaget, Vygotsky, Bruner y Ausubel.
- Al docente como un mediador del aprendizaje.

En lo referente, a la concepción de aprendizaje se asume una de las caracterizaciones de este constructo propuesta por Ausubel, Novak y Hanesian (1991), tal caracterización se refiere a la nominación de “Aprendizaje Significativo”.

Piaget (1978), afirma que el conocimiento matemático se desarrolla desde dos planos: un primer plano biológico, que surge de la construcción perpetua producto del intercambio entre el individuo y el medio en el cual éste se desenvuelve, y en un segundo plano (cognoscitivo) resultado de una

interacción entre el pensamiento del sujeto y el objeto que se pretende aprender.

Por otra parte, dentro de esta investigación se tienen dos definiciones que constituyen su sustento, la tecnología de la información y la comunicación (TIC) y software educativo. Con respecto a la primera, Huanca y Cárdenas (2010) señalan que son herramientas que procesan, sintetizan, recuperan y presentan la información, así como también para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos digitalizados. La incorporación de las TIC en la sociedad y en especial en el ámbito educativo, adquieren una creciente importancia y evolución a lo largo de estos últimos años, debido a que la utilización de estas tecnologías en el aula, pasará de ser una posibilidad a erigirse como una necesidad y como una herramienta de trabajo básica que lo fomenta en los contenidos curriculares, ya que permiten presentar la información de una manera distinta a como lo hacían los tradicionales libros y videos y, por último, según Marqués(2007) afirma que los software educativos son programas educativos o programas didácticos, conocidos también, como programas por ordenador, creados con la finalidad específica de ser utilizados para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Con base en las consideraciones anteriores, la Propuesta de Orientación Didáctica que en esta investigación se pretende diseñar con el fin de mejorar el aprendizaje de las Operaciones Básicas de los Números Racionales, utiliza como punto de partida el planteamiento de situaciones y problemas abstraídos de la realidad del estudiante que se van a exponer durante el Software Educativo, de forma tal que el aprendizaje no se construya utilizando herramientas ajenas a él, sino por el contrario, sea el resultado de una constante búsqueda de soluciones a dichos problemas, que

luego conducirán a una generalización de ideas que llevarán a la construcción de los conceptos claves relacionados con el tema.

#### **2.2.3.1. Recursos Didácticos.**

Los docentes, desde su rol en el proceso de enseñanza - aprendizaje, tienen el reto de lograr manifestaciones creativas en la solución de los problemas de su práctica pedagógica, como garantía de atención a la diversidad de escolares que aprenden.

Es precisamente desde esta perspectiva que se procura un cambio regulado en la cantidad y cualificación de los apoyos, ayudas, estrategias, vías, metodologías, acciones didácticas y recursos para la enseñanza - aprendizaje, lo que puede involucrar aspectos tan diversos como la esfera motivacional – afectiva, el manejo de los procesos de atención, los recursos de memorización analítica, la inducción del aprendizaje y los procedimientos para el manejo eficiente de la información.

Según Fonseca (2006)

Los recursos didácticos son mediadores para el desarrollo y enriquecimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje, que cualifican su dinámica desde las dimensiones formativa, individual, preventiva, correctiva y compensatoria, que expresan interacciones comunicativas concretas para el diseño y diversificación de la actuación del docente y su orientación operativa hacia la atención a la diversidad de alumnos que aprenden, que potencian la adecuación de la respuesta educativa a la situación de aprendizaje, con el fin de elevar la calidad y eficiencia de las acciones pedagógicas. La relación sui géneris tienen los recursos didácticos con el proceso de enseñanza aprendizaje como objeto, expresa

interacciones concretas para el diseño, diversificación y orientación operativa mediante el uso de los recursos didácticos. (2006, p. 67).

Ante este planeamiento se destaca su importancia como apoyo o facilitadores y como instrumentos o herramientas para elevar la motivación por aprender.

- **Características de los Recursos Didácticos.**

Dada la importancia de los recursos didácticos es necesario establecer sus características, las cuales define Urbina (2006, p.56):

- Presentar los temas o conceptos de un tema de una manera objetiva, clara y accesible.
- Proporcionar al aprendiz medios variados de aprendizaje.
- Estimulan el interés y la motivación del grupo.
- Acercan a los participantes a la realidad y a darle significado a lo aprendido.
- Permiten facilitar la comunicación. Complementan las técnicas didácticas y economizan tiempo.

- **Función de los Recursos Didácticos.**

Los recursos didácticos deben estar orientados a un fin y organizados en función de los criterios de referencia del currículo.

El valor pedagógico de los medios (Gimeno, 1981) está íntimamente relacionado con el contexto en que se usan, más que en sus propias cualidades y posibilidades intrínsecas.

La inclusión de los recursos didácticos en un determinado contexto educativo exige que el profesor o el Equipo Docente correspondiente tengan claros cuáles son las principales funciones que pueden desempeñar los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Señalamos a continuación diversas funciones de los medios:

**Función innovadora.** Cada nuevo tipo de recursos plantea una nueva forma de interacción. En unas ocasiones provoca que cambie el proceso, en otras refuerza la situación existente.

**Función motivadora.** Se trata de acercar el aprendizaje a los intereses de los niños y de contextualizarlo social y culturalmente, superando así el verbalismo como única vía.

**Función estructuradora de la realidad.** Al ser los recursos mediadores de la realidad, el hecho de utilizar distintos medios facilita el contacto con distintas realidades, así como distintas visiones y aspectos de las mismas.

**Función configuradora de la relación cognitiva.** Según el medio, el tipo de operación mental utilizada será diferente.

**Función facilitadora de la acción didáctica.** Los recursos facilitan la organización de las experiencias de aprendizaje, actuando como guías, no sólo en cuanto nos ponen en contacto con los contenidos, sino también en cuanto que requieren la realización de un trabajo con el propio medio.

**Función formativa.** Los distintos medios permiten y provocan la aparición y expresión de emociones, informaciones y valores que transmiten diversas modalidades de relación, cooperación o comunicación.

- **Clasificación de los recursos didácticos.**

Si se toma en cuenta que: el recurso educativo es cualquier material que usamos en un contexto educativo y que facilita los procesos de enseñanza aprendizaje. Se diferencia del medio didáctico en que no es un material elaborado con el fin de facilitar esos procesos de enseñanza aprendizaje. Podemos afirmar que el recurso educativo es cualquier material usado con la finalidad de facilitar el proceso enseñanza aprendizaje.

- **La tipología de los recursos didácticos.** A partir de la plataforma tecnológica en la que se sustentan se pueden clasificar en tres grandes grupos:

1. Materiales convencionales.- los libros de texto (incluyendo fotocopias, documentos, periódicos, entre otros), las pizarras, los materiales manipulativos como cartulinas o recortables, materiales de laboratorio y juegos de todo tipo.
2. Materiales audiovisuales.- imágenes fijas proyectadas (fotos, diapositivas, otros), materiales sonoros diversos (CD, programas de radios, otros) y materiales audiovisuales (videos, películas, otros).
3. Nuevas tecnologías.- programas informáticos educativos (videojuegos, actividades de aprendizaje, simulaciones, otros), servicios telemáticos (páginas webs, blogs, chats, foros, wikis, otros) y tv y videos interactivos.

A partir de la funcionalidad que tienen los recursos didácticos para los estudiantes se clasifican en:

1. Los que presentan la información y guían la atención y los aprendizajes.- son aquellos que explican los objetivos que se persiguen. Utilizan distintos códigos comunicativos, tanto verbales como icónicos,

señalizaciones diversas de lo importante y una adecuada integración de medios al servicio del aprendizaje sin sobrecargarlo.

2. Los que organizan la información de un modo adecuado: resúmenes, síntesis, mapas conceptuales, esquemas, otros.

3. Los que relacionan la información, crean conocimiento y desarrollan habilidades. Existe una organización previa antes de introducir el tema, dan ejemplos, realizan simulaciones, crean preguntas y ejercicios para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los que ya tenían los estudiantes.

### **2.2.3.2 Recursos Didácticos Digitales.**

Los recursos didácticos digitales son todos aquellos contenidos en forma digital que se utilizan para proporcionar al participante las experiencias sensoriales adecuadas al logro de los objetivos del evento.

Es decir, que los recursos educativos digitales son representaciones de información y conocimiento por medios visuales y auditivos (texto, imagen, video, animación) almacenadas en computadoras en diversos formatos, hipertexto, multimedia, audiovisual, aplicación interactiva, dichos recursos sirven principalmente para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y a la vez son modificados, como por ejemplo: una fotografía digital si se encuentra dañada se puede modificar.

Los materiales digitales se denominan Recursos Educativos Digitales cuando su diseño tiene una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje. Están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el

desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos (García, 2010).

Los recursos educativos digitales son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Un material didáctico es adecuado para el aprendizaje si ayuda al aprendizaje de contenidos conceptuales, ayuda a adquirir habilidades procedimentales y ayuda a mejorar la persona en actitudes o valores.

A diferencia de los medios que tienen un soporte tangible como los libros, los documentos impresos, el cine y la TV, los medios digitales constituyen nuevas formas de representación multimedia (enriquecida con imagen, sonido y video digital), para cuya lectura se requiere de un computador, un dispositivo móvil y conexión a Internet.

- **Ventajas de los Recursos Educativos Digitales.**

Los recursos educativos digitales tienen cualidades que no tienen los recursos educativos tradicionales. No es lo mismo leer un texto impreso cuyo discurso fluye en forma lineal, que leer un texto digital escrito en formato hipertextual estructurado como una red de conexiones de bloques de información por los que el lector "navega" eligiendo rutas de lectura personalizadas para ampliar las fuentes de información de acuerdo con sus intereses y necesidades.

Entre otras ventajas de los recursos educativos digitales están:

- Su potencial para motivar al estudiante a la lectura ofreciéndole nuevas formas de presentación multimedia, formatos animados y tutoriales para ilustrar procedimientos, videos y material audiovisual.

- Su capacidad para acercar al estudiante a la comprensión de procesos, mediante las simulaciones y laboratorios virtuales que representan situaciones reales o ficticias a las que no es posible tener acceso en el mundo real cercano. Las simulaciones son recursos digitales interactivos; son sistemas en los que el sujeto puede modificar con sus acciones la respuesta del emisor de información. Los sistemas interactivos le dan al estudiante un cierto grado de control sobre su proceso de aprendizaje.
- Facilitar el autoaprendizaje al ritmo del estudiante, dándole la oportunidad de acceder desde un computador y volver sobre los materiales de lectura y ejercitación cuantas veces lo requiera.
- Algunos recursos educativos digitales ofrecen la posibilidad de acceso abierto. Los autores tienen la potestad de conceder una forma de licencia Creative Commons a sus Recursos educativos que publican en la WEB, o de compartirlos con otros usuarios en espacios de la WEB 2.0 y en espacios orientados a generar redes sociales.

### **2.2.3.3. Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC).**

Las TIC son aquellas tecnologías que permiten transmitir, procesar y difundir información de manera instantánea. Son consideradas la base para reducir la Brecha Digital sobre la que se tiene que construir una Sociedad de la Información y una Economía del Conocimiento.

Las TIC optimizan el manejo de la información y el desarrollo de la comunicación. Permiten actuar sobre la información y generar mayor conocimiento e inteligencia. Abarcan todos los ámbitos de la experiencia humana. Están en todas partes y modifican los ámbitos de la experiencia

cotidiana: el trabajo, las formas de estudiar, las modalidades para comprar y vender, los trámites, el aprendizaje y el acceso a la salud, entre otros.

Uno de estos instrumentos es el aprendizaje, es decir el uso de las tecnologías multimedia y la Internet para mejorar la calidad del aprendizaje, hacerlo accesible a la gente que no está cerca a instituciones educativas y poner a disposición de todos innovadoras formas de educación en cualquier ambiente en que uno esté. Otro es el Estado, que se refiere al empleo de la Internet y las TIC para conseguir una mejor administración del gobierno mediante la transparencia y el acceso público a la información, reforzando la asociación fundamental entre el sector público y los ciudadanos. El gobierno también fomenta una participación más amplia de los ciudadanos en el proceso y gestión de los gobiernos. Además, puesto que se apoya en la transparencia, es un arma más eficaz contra la corrupción.

También está el comercio electrónico, que tiene que ver con el intercambio de bienes y servicios realizado gracias a un soporte de protocolos y plataformas digitales estandarizados, lo que permite llegar a acuerdos sin tener que estar presente, un gran ahorro en dinero y tiempo. También se constituye en una herramienta que permite el acceso a información sobre precios, oferta y demanda, para que compradores y productores obtengan los mejores precios.

Las TIC agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los computadores y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. Los primeros pasos hacia una Sociedad de la Información se remontan a la invención del telégrafo eléctrico, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía y, por último, la televisión. Internet, la telecomunicación

móvil y el GPS pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

- **Ventajas del uso de las TIC.**

Las ventajas reconocibles en torno a las relaciones existentes entre el incremento en la producción y difusión de nuevas tecnologías y las posibilidades que las empresas tienen de acceder a conocerlas y utilizarlas conocimiento de los factores endógenos y exógenos que inciden en la apropiación de las innovaciones tecnológicas por parte de las empresas trae a cuenta que los procesos de innovación tecnológica pueden ser entendidos como un proceso de innovación social que moviliza las capacidades de la organización, constituyéndose en una instancia de generación de conocimiento que remite a los saberes que se recrean en diferentes áreas de la empresa, en un proceso dinámico, continuo y acumulativo; que modifica y reelabora las competencias organizativas.

Otras ventajas que se pueden mencionar son las siguientes:

- Brindar grandes beneficios y adelantos en salud y educación.
- Potenciar a las personas y actores sociales, Organizaciones no gubernamentales (ONG) , etc., a través de redes de apoyo e intercambio y lista de discusión.
- Apoyar a la pequeña y mediana empresa (pyme) de las personas empresarias locales para presentar y vender sus productos a través de la Internet.
- Permitir el aprendizaje interactivo y la educación a distancia.
- Impartir nuevos conocimientos para la empleabilidad que requieren muchas competencias (integración, trabajo en equipo, motivación, disciplina, etc.).
- Ofrecer nuevas formas de trabajo, como teletrabajo.

- Dar acceso al flujo de conocimientos e información para empoderar y mejorar las vidas de las personas.
- Facilidades.
- Exactitud.
- Menores riesgos.
- Menores costos.

- **Características de las TIC.**

Las tecnologías de información y comunicación tienen como características principales las siguientes:

- Son de carácter innovador y creativo, pues dan acceso ha nuevas formas de comunicación.
- Tienen mayor influencia y beneficia en mayor proporción al área educativa ya que la hace más accesible y dinámica.
- Son considerados temas de debate público y político, pues su utilización implica un futuro prometedor.
- Se relacionan con mayor frecuencia con el uso de la Internet y la informática.
- Afectan a numerosos ámbitos de las ciencias humanas como la sociología, la teoría de las organizaciones o la gestión.

- **Objetivos de las TIC en el Ámbito Educativo.**

El aprendizaje que solía ser un claro proceso tras humano se ha convertido en algo en lo que la gente comparte, cada vez más, poderosas redes y cerebros artificiales.

El reto de aprender solo puede gestionarse mediante una red mundial que agrupe todo el saber y todas las mentes.

Con esto surge entonces una nueva forma de concebir la enseñanza y el aprendizaje, pues es indiscutible que en la existencia de esa red de conocimientos que se concibe, está de por medio la computadora y por ende la introducción de las nuevas teorías sobre la obtención de conocimientos y el empleo de las tecnologías de información y comunicación.

La educación del tercer milenio es: aprender a aprender, aprender a conocer, aprender a hacer, y aprender a comprender al otro, por ello aquí planteamos algunos de los objetivos que se esperan cumplir en el aspecto educativo con el empleo de estas nuevas tecnologías de información y comunicación.

- Diseñar e implantar un servicio educativo innovador de aprendizaje abierto, implantando el dispositivo tecnológico adecuado para ampliar el marco de actuación de la universidad al ámbito nacional e internacional.
- Implantar un servicio de educación semiempresarial para estudios regulares de grado y de postgrado, apoyado en el servicio a que hace referencia en primer objetivo con el apoyo pedagógico, técnico y administrativo adecuado.
- Proporcionar acceso a los servicios educativos del campus a cualquier alumno desde cualquier lugar, de forma que pueda desarrollar acciones de aprendizaje autónomamente, con ayuda de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

#### **2.2.3.4. Las TIC en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje.**

Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y hoy es necesario proporcionar al ciudadano una educación que tenga que cuenta esta realidad. Las posibilidades educativas de las TIC han de ser

consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso. El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos) si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales. Hay que intentar participar en la generación de esa cultura.

Es ésa la gran oportunidad, que presenta dos facetas:

- Integrar esta nueva cultura en la Educación, contemplándola en todos los niveles de la Enseñanza.
- Ese conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida.

El segundo aspecto, aunque también muy estrechamente relacionado con el primero, es más técnico. Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante Internet, aplicando las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver muy ajustadamente con la Informática Educativa. No es fácil practicar una enseñanza de las TIC que resuelva todos los problemas que se presentan, pero hay que tratar de desarrollar sistemas de enseñanza que relacionen los distintos aspectos de la Informática y de la transmisión de información, siendo al mismo tiempo lo más constructivos que sea posible desde el punto de vista metodológico. Llegar a hacer bien este cometido es muy difícil. Requiere un gran esfuerzo de cada profesor implicado y un trabajo importante de planificación y coordinación del equipo de profesores. Aunque es un trabajo muy motivador, surgen tareas por doquier, tales como la preparación de materiales

adecuados para el alumno, porque no suele haber textos ni productos educativos adecuados para este tipo de enseñanzas. Tenemos la oportunidad de cubrir esa necesidad. Se trata de crear una enseñanza de forma que teoría, abstracción, diseño y experimentación estén integrados.

Las discusiones que se han venido manteniendo por los distintos grupos de trabajo interesados en el tema se enfocaron en dos posiciones. Una consiste en incluir asignaturas de Informática en los planes de estudio y la segunda en modificar las materias convencionales teniendo en cuenta la presencia de las TIC. Actualmente se piensa que ambas posturas han de ser tomadas en consideración y no se contraponen.

De cualquier forma, es fundamental para introducir la informática en la escuela, la sensibilización e iniciación de los profesores a la informática, sobre todo cuando se quiere introducir por áreas (como contenido curricular y como medio didáctico).

Por lo tanto, los programas dirigidos a la formación de los profesores en el uso educativo de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación deben proponerse como objetivos:

- Contribuir a la actualización del Sistema Educativo que una sociedad fuertemente influida por las nuevas tecnologías demanda.
- Facilitar a los profesores la adquisición de bases teóricas y destrezas operativas que les permitan integrar, en su práctica docente, los medios didácticos en general y los basados en nuevas tecnologías en particular.
- Adquirir una visión global sobre la integración de las nuevas tecnologías en el currículum, analizando las modificaciones que sufren sus diferentes elementos: contenidos, metodología, evaluación, otros.

- Capacitar a los profesores para reflexionar sobre su propia práctica, evaluando el papel y la contribución de estos medios al proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### ❖ **Beneficios de las TIC en el Ámbito Educativo.**

- Puede adaptar el estudio a su horario personal.
- Puede realizar sus participaciones de forma meditada gracias a la posibilidad de trabajar offline.
- El alumno tiene un papel activo.
- Todos los alumnos tienen acceso a la enseñanza, no viéndose perjudicados aquellos que no pueden acudir periódicamente a clases por motivos de trabajo, la distancia.
- Existe mejora de la calidad de aprendizaje.
- Optimización del aprendizaje significativo: al mismo tiempo asimila otro tipo de aprendizajes.
- Ahorro de tiempo y dinero. El educando no tiene que centrarse al centro de estudio.
- El estudiante es protagonista y responsable de su propio proceso formativo.
- El estudiante recibe una instrucción más personalizada.

#### ❖ **Aspectos Positivos a Nivel Institucional.**

- Permite a la universidad ofertar formación a las empresas sin los añadidos que suponen los desplazamientos, alojamientos y dietas de sus trabajadores.
- Permite ampliar su oferta de formación a aquellas personas o trabajadores que no pueden acceder a las clases presenciales.
- Mejora de la eficiencia en la institución educativa debido al avance tecnológico.

- Mejora el desempeño del docente, por cuanto parte del tiempo que antes se dedicaba a la clase, se invertirá en un mejor diseño curricular e investigación.

#### ❖ Aspectos Negativos.

- El acceso desigual en la población.
- Fallas técnicas que pueden interrumpir las clases.
- Falta de estandarización de las computadoras y multimedia.
- Falta de programas en cantidad y calidad en lengua castellana, aunque existan muchos en lengua inglesa.
- Puede ser lenta y por lo tanto desmotivadora.
- No se ofrece el mismo contacto persona a persona así como las clases presénciales.
- Se requiere un esfuerzo de mayor responsabilidad y disciplina por parte del estudiante.
- No todo se puede aprender del Internet.

#### ❖ Papel de la Tecnología en la Educación.

- Auxiliar a los estudiantes a escribir y calcular.
- Guiar a los estudiantes.
- Facilitar la adquisición de los recursos educativos desde ubicaciones remotas.
- Ayudar a los profesores en la evaluación del progreso del estudiante y la administración de la instrucción.
- Fomentar la colaboración entre estudiantes y profesores.

#### ❖ Impacto de las Computadoras en los Estudiantes.

- Aprenden más en las clases en que reciben instrucción basada en computadoras.

- Aprenden las lecciones en menos tiempo con instrucción basada en computadoras.
- A los estudiantes les gustan más las clases cuando reciben ayuda de las computadoras.
- Desarrollan más actitudes positivas hacia las computadoras cuando reciben ayuda de ellas en el estudio.

#### **2.2.3.5. Las TIC en el Diseño Curricular Bolivariano.**

La invención de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) y su avance acelerado en los últimos años, ha generado grandes cambios en la sociedad tanto en las estructuras económicas como en las culturales y educativas. “La tecnología ha impactado en todas las esferas de la vida social” (Rangel O. 2006).

Las TIC facilitan el trabajo del hombre así como la comunicación de grandes masas, con ellas se puede expandir una información a nivel mundial en cuestión de segundos, a través de la televisión, la Internet entre otros.

Su incorporación en diversos espacios provoca una revolución tecnológica que se enmarca como un medio alternativo de informar y comunicar, se dice que vivimos en la sociedad de la información y en la sociedad del conocimiento, las TIC tienen estrecha relación con estas dos aseveraciones.

El sistema educativo no puede quedarse atrás en la era tecnológica. La educación exige cambios significativos y las TIC representan un apoyo tanto para los docentes como para los estudiantes, ambos tienen la posibilidad de manejar con más facilidad su labor educativa.

En éste ámbito intervienen como recurso innovador en el proceso de enseñanza aprendizaje, aparecen en éste escenario como elemento facilitador, que promueve el desarrollo de aptitudes intelectuales y facilita la adquisición de habilidades y destrezas, que se sigue según las necesidades del estudiante y el docente.

Su incorporación en el campo educativo principalmente ofrece la oportunidad de trabajar en un ambiente ameno y atractivo, se propicia el trabajo colaborativo entre estudiantes y entre estudiante-docente. Según Marqués P. (2000): La "sociedad de la información" en general y las nuevas tecnologías en particular inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo. Las nuevas generaciones van asimilando de manera natural esta nueva cultura que se va conformando y que para nosotros conlleva muchas veces importantes esfuerzos de formación, de adaptación y de "desaprender" muchas cosas que ahora "se hacen de otra forma" o que simplemente ya no sirven.

En las escuelas se constata diariamente que los estudiantes presentan diferencias en su manera de pensar, en sus experiencias, en la forma como construyen su aprendizaje, por lo que el docente se ve en la necesidad de buscar los medios que posibiliten un aprendizaje eficaz y adaptable a la variedad de estudiantes, pero ¿qué medios incorporar al proceso de enseñanza aprendizaje? ¿Cuáles serán de mejor provecho?

El sistema educativo venezolano viene respondiendo a estas necesidades, ejemplo de ello es la incorporación de las TIC al Nuevo Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (2007) como eje integrador. "La incorporación de las TIC en los espacios y procesos educativos, contribuye al

desarrollo de potencialidades para su uso; razón por la cual el SEB, en su intención de formar al ser social, solidario y productivo, usuario y usuaria de la ciencia y tecnología en función del bienestar de su comunidad, asume las TIC como un eje integrador que impregna todos los componentes del currículo, en todos los momentos del proceso. Ello, en la medida en que estas permiten conformar grupos de estudio y trabajo para crear situaciones novedosas, en pro del bienestar del entorno sociocultural". (P.58).

De lo anterior se deduce que el empleo de las TIC en la educación permite la sustitución de métodos obsoletos, además, hace posible el desarrollo de programas que facilitan el manejo de conceptos y teorías, cambiando el papel estático del estudiante por un nuevo paradigma donde se observa dinamismo por parte del aprendiz. Además, las TIC posibilitan el triángulo interactivo entre (docente-contenido objetivo de aprendizaje-estudiante), lo cual representa un factor esencial en el proceso de enseñanza–aprendizaje.

Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación permiten que cada estudiante tenga la oportunidad de planificar su aprendizaje apoyándose en estos medios alternativos sustituyendo la lectura de libros por un método más dinámico he interactivo que permite el aprendizaje ameno de diversos contenidos. A diferencia de los medios didácticos tradicionales, las TIC plantean una forma de aproximación a la información y al conocimiento basada en la exploración activa y la interacción entre el estudiante y el medio. Sin embargo, se hace necesario no sólo analizar las TIC desde el punto de vista de sus posibilidades y sus ventajas si no también sus debilidades, por ejemplo revisemos ¿por qué las TIC representan un eje integrador?.

Según el Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (ob.cit) los ejes transversales se definen como “elementos de organización e integración de los saberes y orientación de las experiencias de aprendizaje, los cuales deben ser considerados en todos los procesos educativos para fomentar valores, actitudes y virtudes” (P.58).

#### **2.2.4. Fundamentación Curricular.**

En correspondencia con los programas de Matemática, ya mencionados, es necesario el desarrollo de propuestas y estrategias didácticas apoyadas en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), pues así lo establece el Diseño Curricular de 2007, en este caso, la Propuesta Didáctica basada en el Recurso Didáctico Digital NURAC para la enseñanza de las Operaciones Básicas de los Números Racionales que plantea esta investigación, dirigida a estudiantes de 2do año de Educación Media General, pues para ese año es fundamental reforzar operaciones matemáticas para el dominio de otras más complejas.

Haciendo un estudio de los programas anteriores a este año, se encontró que desde el 2do grado de Educación Primaria los estudiantes inician sus conocimientos de Números Racionales y las Operaciones Básicas, siendo estos conocimientos de forma sencilla y sin profundizar en el tema, al igual lo hacen en el 6to grado de Educación Primaria como reforzamiento de lo que se ha dado en el año anterior.

En Educación Media General los conceptos y el desarrollo del tema de Operaciones Básicas con Números Racionales son más detallados; en el Currículo Bolivariano 2007 y el Currículo de 1987 describen que en el 1er

año de Educación Media General se empieza a impartir las Propiedades y Definiciones en el conjunto de los números Racionales, es decir, Operaciones Básicas en  $Q$ . En el 2do año de Educación Media General se hace un repaso de lo aprendido en los niveles de estudios anteriores y se comienza a trabajar con las Operaciones Básicas de Números Racionales, cabe resaltar que de ambos currículos solo el currículo del año 1987 refleja este contenido y es en este Año donde se va a enfocar la Propuesta de Orientación didáctica basada en un Software Educativo, como reforzamiento de todos aquellos conocimientos previos y apoyo a los nuevos conocimientos que deberá adquirir el educando. En los años posteriores el tema de Operaciones Básicas de Números Racionales no se desarrolla sino como base a otros temas como las Operaciones Básicas en el conjunto de los Números Reales ( $R$ ) tema desarrollado en el 3er año de Educación Media General y reflejado en ambos currículos, así como también en otras áreas en el cual se hace uso de dicho contenido.

En forma general el estudio del tema de Operaciones Básicas en los Números Racionales se empieza a formalizar desde los primeros grados de Educación Primaria al 3 año de Educación Media General, tomando alrededor de ocho años, teniendo repaso y adquisiciones nuevas sobre el tema, a pesar de eso existe una deficiencia en los estudiantes, debido a que no vienen bien preparados de los niveles de estudio anteriores, lo que lleva al bajo desempeño más adelante. Resulta preciso que los docentes aseguren que sus estudiantes comprendan los conceptos que preceden a cualquier contenido matemático, en particular al tema de operaciones básicas de números racionales, esto debido a que el proceso de aprendizaje se lleva a cabo a partir de una actividad constructivista que parte de las bases fundamentales por tales conocimientos previos.

## Contenido Programático del Primer Año de Educación Media General.

### Cuadro 1. Contenido programático.

<b>Área de Aprendizaje:</b> Ser Humano y su integración con otros componentes del Ambiente.
<b>Finalidad:</b> Reconoce al ser humano como un ser vivo que tiene un sistema de funcionamiento que actúa de manera integrada y que interactúa en su ambiente con la diversidad biológica, reconociendo la realidad de los fenómenos y problemas del ambiente.
<b>Componente:</b> Los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno.  <u>Estudio de modelos y estructuras matemáticas aplicadas al entorno.</u>  - Conjunto de los números enteros y racionales: Definición, operaciones, propiedades, aplicaciones en el contexto y ecuaciones.

Fuente: Currículo Bolivariano (2007).

### MARCO METODOLÓGICO

#### **3.1. Tipo de Investigación.**

Considerando que la investigación involucra una Propuesta de Orientación Didáctica, mediante el diseño de un Recurso Didáctico Digital a través de un programa de instalación simple para la enseñanza y reforzamiento de las Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales, la Investigación es de tipo Proyectiva, ya que según Hurtado (2010), “consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa, o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base a los resultados de un proceso investigativo”. Este tipo de investigación coincide con la que se realizó, un recurso digital para la comprensión y el reforzamiento de las Operaciones Básicas con Números Racionales para estudiantes del 2do año de Educación Media General.

#### **3.2. Diseño de la Investigación.**

El diseño de la investigación fue descriptivo, ya que según Arias (2006) “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

Además, la investigación fue de campo, pues Según Arias (2006) ésta consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.

### **3.3. Población y Muestra.**

#### **3.3.1 Población.**

Según Tamayo y Tamayo la población es "conjunto de elementos que está determinado por sus características definitorias" (2005, p. 89). La población objeto de estudio de esta investigación estuvo constituida por un universo de veintiséis (26) estudiantes del 2do año de Educación Media General de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana Manual Antonio Pulido Méndez, pertenecientes a dos (02) secciones, una con doce (12) estudiantes y la otra con catorce (14) estudiantes respectivamente, así mismo una población de siete (07) Docentes en la etapa del Diagnóstico y tres (3) Docentes para la respectiva validación del Recurso Didáctico Digital NURAC.

#### **3.3.2 Muestra.**

Por otra parte, la muestra para Tamayo, es "cuando seleccionamos elementos con la intención de averiguar algo sobre la población de la cual están tomados, nos referimos a ese grupo de elementos como muestra" (2005, p. 92). Para el presente estudio la muestra estuvo constituida por el 100% de la población, es decir, una población censal, por lo que no se realizó muestreo alguno.

### **3.4. Selección de Técnicas e Instrumentos.**

Para Arias (2006: 55), las técnicas de recolección de datos "son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas; la observación directa, la encuesta en sus dos modalidades (entrevista o cuestionario), el análisis documental, análisis de contenido, entre otros". Asimismo, el mismo autor (p. 55), señala que los instrumentos "son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo: fichas, formatos de cuestionarios, guías de entrevista, lista de cotejo, grabadores, escala de actitudes u opinión (tipo likert), entre otros".

La técnica que se utilizó para la recolección de datos en la fase del diagnóstico fue la encuesta, que según Sabino (2007, p. 132), señala que "el estudio de la encuesta es exclusivo de las ciencias sociales y se basa principalmente en un acopio de datos obtenidos mediante la consulta o interrogación, representa a un estado de opinión sobre cualquier aspecto de actividad humana". Se utilizó esta técnica por su facilidad en la construcción y aplicabilidad a un número de encuestados en menor tiempo, ya que facilita la tabulación, presentación y análisis de los resultados. Es decir, en esta fase se aplicó la técnica de la Encuesta para los Docentes y la Prueba Pedagógica para los Estudiantes.

Así mismo, para la recolección de los datos que permitieron el logro de los objetivos propuestos se utilizó como instrumento un cuestionario el cual es definido por Arias (2006. p. 74), "Es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador". Cabe

destacar, que el Cuestionario de base estructurada estuvo dirigido a los Docentes especialistas en el área de matemática, contenido de once (11) ítems (Ver anexo A). El segundo instrumento fue una prueba objetiva de selección múltiple dirigida a los estudiantes para diagnosticar el dominio que poseen en cuanto a las operaciones básicas en el conjunto de Números Racional, el mismo estuvo compuesto por 30 ítems. (Ver anexo B).

### **3.5. Aplicación de Técnicas e Instrumentos.**

Para alcanzar los objetivos de esta investigación se realizó en primera instancia un diagnóstico donde se aplicó una prueba de selección múltiple a estudiantes de 2do año de Educación Media General de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana Manuel Antonio Pulido Méndez, el cual estuvo conformado por treinta (30) preguntas.

Para reforzar dicho diagnóstico se aplicó un cuestionario de base estructurada dirigido a ocho (08) profesores especialistas del área de matemática, luego de analizado los resultados obtenidos se procedió a la planificación de Diseñar un Recurso Didáctico Digital a través de un programa de instalación simple dirigido a los estudiantes con el fin de reforzar los conocimientos referidos a las Operaciones Básicas de Números Racionales.

Por otra parte para la validación del Recurso Didáctico Digital NURAC se utilizó como Técnica la Encuesta y como Instrumento una Escala de opinión tipo Likert.

### **3.6. Validez.**

La validez en términos generales definido por Hernández, Fernández y Baptista (2006, 243) “se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”.

Para el estudio la validez del instrumento, se realizó a través del procedimiento denominado "Juicio de Experto", el cual consiste en someter los instrumentos a la revisión y análisis de un grupo de especialistas con los contenidos que sustentan la temática planteada, quienes por su experiencia sobre el tema educativo, opinaron acerca del instrumento a utilizar. Para determinar la validez del instrumento se utilizó el criterio de tres (3) expertos en educación básica.

Una vez recolectados los datos se determinó la validez de los instrumentos a través del tratamiento estadístico del Coeficiente de Proporción de Rango (CPR), para la prueba de selección múltiple y para el Cuestionario. Por otro lado, para validar la Propuesta para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas en el conjunto de los Números Racionales a través del NURAC, se escogieron tres (3) docentes especialistas en el área de Matemática. Esta validación se realizó por medio de un instrumento de validación tipo criterial, en el cual se expusieron varios criterios: Contenidos matemáticos, Redacción y Presentación, Pertinencia del contenido, Factibilidad de las aplicaciones y Secuencia conceptual que se presentan en la propuesta

### **3.7. Tipo de Análisis de Datos.**

En la presente investigación se realizaron los respectivos análisis de los datos mediante la estadística descriptiva, la cual según Barrios (2005) “Realiza el estudio sobre la población completa, observando una

característica de la misma y calculando unos parámetros que den información global de toda la población”. Por lo tanto, el análisis estuvo complementado por una serie de formatos y tablas donde se reflejan y expresan los resultados obtenidos de la investigación, así como también el uso de las distintas distribuciones de tendencia central (moda, media y mediana).

### **3.8. Fases de la Investigación.**

Recolección de información por parte de docentes relacionado con las causas y consecuencias producidas por la falta de rendimientos estudiantil en el manejo de las Operaciones Básicas en el Conjunto de los Números Racionales.

Detección del nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de Segundo Año de Educación Media General sobre resolución de problemas relacionados con las operaciones básicas en el conjunto de números racionales a través de prueba de selección múltiple.

Elaboración de un prototipo Recurso Didáctico Digital NURAC a través de un programa de instalación simple que permite comprender y reforzar las Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales para estudiantes de Segundo año de Educación Media General.

Validación de la Propuesta de Orientación Didáctica del NURAC tomándose en consideración el juicio de expertos en el Área de Matemática.

Corrección del NURAC en términos de la validación emitida por los expertos.

Presentación públicamente del Recurso Didáctico Digital NURAC a expertos en el área de Matemática.

### RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

#### 4.1. Análisis Descriptivo.

Es importante señalar que para iniciar este capítulo del diagnóstico del problema se elaboró primeramente un instrumento de evaluación el cual fue una Prueba Objetiva de Selección Múltiple, sometida a validación por expertos en el área de Matemática en el nivel de Educación Media General, con las cuales se obtuvieron los resultados que fueron analizados por el Coeficiente de Proporción de Rangos (C.P.R), obteniéndose un resultado de 0,98 de validez; para su aplicación a estudiantes de segundo año de Educación Media General de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana Manuel Antonio Pulido Méndez, con la finalidad de evaluar conocimientos sobre las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) del conjunto de los números Racionales (Q).

Para la aplicación se seleccionaron dos secciones de estudiantes del segundo año de Educación Media General de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana Manuel Antonio Pulido Méndez; los mismos poseían conocimientos previos en el tema de operaciones básicas en los números racionales. Para la realización de dicha prueba se contó con el apoyo del docente (nombre del docente) que es la responsable de las secciones seleccionadas.

Los resultados de la Prueba de Selección Múltiple que se les aplicó a 26 estudiantes específicamente; se analizaron a través de la estadística descriptiva; con la finalidad de establecer correlaciones numéricas a la

frecuencia de los problemas más comunes que se encuentran asociados al tema de las operaciones básicas en los números racionales.

Según los resultados obtenidos en la prueba de selección múltiple podemos asociar estos resultados con los contenidos a evaluar para concluir utilizando un análisis descriptivo que:

- El 73,08% de los estudiantes no comprenden la equivalencia de números racionales; es decir, no poseen dominio de los ítems 1 y 2 de la tabla anterior.
- El 75,07% de los estudiantes poseen dificultades para generar resultados a problemas aplicados a la vida cotidiana usando equivalencia de números racionales; es decir, no poseen dominio de los ítems 3, 5, 12 y 14 de la tabla anterior.
- El 65,39% de los estudiantes no comprenden la adición de números racionales con igual y con distinto denominador; por lo tanto, no dominaron los ítems 4, 16 y 18.
- 80,77% de los estudiantes presentan dificultades a la hora de resolver ejercicios de expresiones decimales; que se encuentran en los ítems 6, 15 y 19.
- El 61,54% de los estudiantes no comprenden el producto de números racionales; que se encuentran en los ítems 3, 7 y 14.
- El 88,04% de los estudiantes no comprenden la división con diferente e igual denominador de números racionales; que se encuentran en los ítems 8 y 17.
- El 80,77% de los estudiantes se les dificultad la Resta con diferente e igual denominador de números racionales; que se encuentran en los ítems 16 y 20.
- El 56,73% de los estudiantes se les dificultad la comprensión de los conceptos básicos y representaciones graficas junto con porcentajes y

números mixtos utilizando números racionales; que se encuentran en los ítems 9, 10, 11 y 13.

De esta manera se descubrió la falta de dominio de contenidos sobre las operaciones básicas en los números racionales y la ausencia de habilidades y destrezas matemáticas en la resolución de problemas simples aplicadas a la vida cotidiana de los estudiantes. Ante esta atmosfera presentada se elaboró un cuestionario de base estructurada aplicado a un grupo de docentes expertos, específicamente 7 profesores; que laboran en la Educación Media General en el área de matemática: dicho cuestionario estuvo conformado por 11 ítems en donde se planeó recoger información acerca de diversos temas como; la planificación del contenido durante el año de clases de las operaciones básicas en los números racionales; opinión por parte de los profesores acerca de las posibles causas y consecuencias del aprendizaje relacionado con dicho contenido programático

El cuestionario de base estructurada tuvo una validación cualitativa, con la ayuda de tres expertos los cuales se rigieron por los siguientes rangos: Deficiente, Regular y Bueno, definidos en las cartas de validación del cuestionario.

Los resultados que se obtuvieron en el cuestionario de base estructurada realizado por medio de un análisis descriptivo fueron los siguientes:

1. El 80% de los Docentes opinaron que la deficiencia de la no comprensión de los estudiantes respecto a las equivalencias de números racionales se debe a la falta de práctica por parte de los mencionados, otro 20% de docentes señaló el poco intereses a la hora de resolver ejercicios

planteados por el docente así como la deficiencia en la comprensión del proceso de equivalencia.

2. El 70% de los Docentes coincidieron que la dificultad de comprensión por parte de los estudiantes respecto a los conceptos básicos de números racionales se debe a la falta de interés por parte de ellos mismos en dedicarse a solo lo práctico y no tomar en profundidad la teoría, El 30% de docentes concluye que la falta de concentración del estudiante y apoyo a este produce dicha deficiencia.
3. El 90% de los Docentes señalaron que la deficiencia de los estudiantes para comprender la adición de números racionales de igual y de diferente denominador se debe a la falta de práctica de los mismos, una mala base de años anteriores y falta de responsabilidad de los estudiantes quienes estudian solo para el momento de la evaluación. También señalaron el 10% que la poca participación e interés en el aula son motivos de esta deficiencia.
4. El 100% de los Docentes coincidieron que la deficiencia en la operación de la diferencia de los números racionales con igual o diferente denominador se debe a que no comprendieron la adición de los mismos y por la falta de práctica de los estudiantes.
5. El 80% de los Docentes argumentaron que la deficiencia del producto de números racionales se encuentran en la poca profundidad y continuidad de los estudiantes a la hora de practicar ejercicios planteados por el docente, así como también señalaron 20% de los docentes que la deficiencia se encuentra en la no comprensión de las dos primeras operaciones, y produciendo confusión por no interpretar el concepto de producto.
6. El 100% de los Docentes señalaron que la principal deficiencia en la división a parte de la falta de concentración y el poco interés por parte de los estudiantes se debe a las malas bases que poseen los estudiantes respecto a divisiones con números enteros y naturales, así como también

el deficiente manejo de las tablas de multiplicar y mínimo común múltiplo, procesos importantes para el desarrollo eficiente de esta operación de números racionales.

7. El 70% de los Docentes objetaron que la deficiencia de los estudiantes para operar con expresiones decimales se encuentra en el déficit encontrado en las operaciones anteriores y el no manejo de las propiedades de expresiones decimales así como el poco interés de los estudiantes para su comprensión a la hora de explicar dicho concepto. El otro porcentaje argumentó lo mismo que en las otras operaciones.
8. El 100% de los Docentes opinaron que la déficit de resolver ejercicios de aplicación por parte de los estudiantes se debe a que como no lograron alcanzar su objetivo respecto a las operaciones básicas en el conjunto de números racionales, se acostumbró solo a la parte práctica y no se les señaló los porque o para que de las operaciones básicas de números racionales.

#### **4.2. Triangulación.**

En el cuestionario de base estructurada aplicado a los Docentes especialistas en el área de matemática de Educación Media General, se puede concluir que el 100% de estos docentes incluyen en la planificación las operaciones básicas de los números racionales; además señalan la importancia de los conceptos básicos necesarios para el desarrollo de este tema como son la equivalencia de números racionales, números mixtos, amplificación y simplificación, sin embargo el 90% de los docentes argumentan que durante el desarrollo del tema obvian estos contenidos por motivos de tiempo y otros factores; evidenciando así el 74,91 % de los estudiantes no comprendan las nociones básicas en el tema de los números racionales.

Las deficiencias reflejadas por los resultados evidencian que el docente especializado en el área no actúa como medio constructor de los aprendizajes y el estudiante no construye el conocimiento a partir de las situaciones de aprendizajes derivadas de la interacción docente-contenido-educando.

Esto datos lo soportan los resultados de la prueba de selección, la cual mostró que un porcentaje superior al 60% no comprenden la adición, resta, producto y división de números racionales, justamente por no dominar nociones básicas, así que lo expuesto por los docentes se refleja sin duda en la práctica de los estudiantes.

Por otra parte 85% de los docentes manifestaron que el déficit en las operaciones con números racionales, es decir, al realizar adiciones y sustracciones de números racionales con igual y distinto denominador se debe en su mayoría a la falta de práctica y realización de ejercicios; mientras que el 15% mencionaron que esta carencia es debido a la debilidad en la regla de los signos, tablas de multiplicar y mala base de los estudiantes; este hecho se evidenció con el 73,08% de los estudiantes, que en la prueba de selección múltiple no dominaron la adición y sustracción de los números racionales superando el 80%.

De la misma forma, el 80% de los docentes señalaron en el cuestionario de base estructurada aplicado a estos, que la deficiencia por parte de los estudiantes al momento de multiplicar números racionales se debe a la mala base de los años anteriores y la no comprensión de la operación de la adición y sustracción de números racionales; como también otro 20% opinaron que esta deficiencia es debido a la no dominación de la tabla de multiplicar; lo cual confirmaron en la prueba de selección múltiple aplicada a 26 estudiantes de la Escuela Técnica mencionada al principio de

este informe; ya que, el 61,54% de los estudiantes no generan soluciones a problemas aplicados a la vida cotidiana utilizando el producto de los números racionales. Ahora bien si revisamos los datos aportados en la prueba de selección múltiple, los problemas son críticos específicamente cuando se trata de adición de números racionales con igual y con distinto denominador, resolver ejercicios de expresiones decimales y comprenden la división con diferente e igual denominador de números racionales, si no saben multiplicar difícilmente pueden realizar operaciones complejas como estas.

De igual manera, el 100% de los docentes en el cuestionario de base estructurada, opinaron que las deficiencias presentadas por parte de los estudiantes al momento de dividir números racionales se debe a la falta de conocimientos en la división en los conjuntos de números naturales y enteros así como el manejo del mínimo común múltiplo evidenciando en la prueba de selección múltiple aplicada a los estudiantes; ya que, el 88,04% de dichos estudiantes no comprenden dicho contenido, un resultado tan negativo explica claramente que las deficiencias tienen que ver claramente con la poca efectividad de las estrategias de aprendizaje implementadas, las prácticas limitan la capacidad para acercar al estudiante a la comprensión de procesos, ya que las prácticas no representan un atractivo para desarrollar funciones lógicas matemáticas.

Por último, los docentes señalaron en el cuestionario que debido a las deficiencias existentes respecto a conceptos básicos y operaciones con números racionales, los ejercicios de aplicación a la vida cotidiana son en la mayoría dejados en blanco por parte de los estudiantes, lo cual se evidenció en la Prueba de Selección Múltiple debido a que el 75,07% de los estudiantes no respondieron correctamente los ítems relacionados con este contenido, por lo tanto no dominan y carecen de conocimientos para realizar

estas operaciones, en buena parte se puede deber, a que los materiales convencionales como los libros de texto (incluyendo fotocopias, documentos, periódicos, entre otros), las pizarras, los materiales manipulativos como cartulinas o recortables, son los más implementados por los profesores y resultan poco atractivos, haciendo de la prácticas momentos monótonos que cansan la operatividad del estudiante.

#### **4.3. Problemas y posibles Causas.**

Los resultados obtenidos en el cuestionario de base estructurada aplicada a especialistas del área de matemática permitieron concluir en cuanto a las posibles causas del problema; que los estudiantes no logran el dominio de los contenidos que se encuentran dentro de las Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales, debido a que, dichos estudiantes no se responsabilizan con el estudio ni se concentran en el desarrollo de la clase, además la falta de práctica y la mala base por parte de los estudiantes así como el poco interés y dedicación de los docentes para explicar los conceptos básicos produce como resultado la falta de entusiasmo por aprender a resolver ejercicios que son asignados como actividad; además las deficiencias que traen de los años anteriores sobre: sustracción, adición, multiplicación y división en el Conjunto de Números Enteros y Naturales, como también de la definición de mínimo común múltiplo; que es necesario para la resolución de ejercicios en los números racionales.

#### **4.4. Problemas y posibles Consecuencias.**

Es incuestionable que las deficiencias por parte de los 26 estudiantes de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez”, Mérida estado Mérida al aplicarles la Prueba de Selección Múltiple hayan sido notorias y a partir de estos resultados se construyó un cuestionario de base estructurada donde se observó por parte de los

docentes a los cuales se les aplicó dicho cuestionario las graves deficiencias en la resolución de ejercicios de sustracción, adición, producto y división de números racionales así como el manejo de los conceptos básicos, estas deficiencias ocasionarán en los estudiantes efectos tales como poca capacidad de resolver con agilidad y destreza correctamente los ejercicios relacionados a esas operaciones, las clases se transformarán en clases tediosas para él, notablemente tendrá dificultad en temas sucesivos como el conjunto de Números Reales y relacionados en otras materias, no se esforzará para razonar problemas de aplicaciones de la vida cotidiana y el poco dominio de las propiedades necesarias aumentará la deficiencia y dificultad para alcanzar mejores resultados en el Conjunto de Números Racionales.

#### **4.5. Resumen del Diagnóstico.**

Culminada la primera etapa de la investigación podemos señalar que las deficiencias en la Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales encontradas en los 26 estudiantes de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana Manuel Antonio Pulido Méndez a quienes se les aplicó una Prueba de selección Múltiple se debe según el criterio de los docentes quienes participaron en la validación y cuestionario de la investigación, a que los estudiantes no se concentran al momento de las explicaciones y no se responsabilizan de sus conocimientos, se limitan a estudiar y para el momento de los exámenes su rendimiento es desfavorable, así como también argumentan los Docentes que parte del desinterés y deficiencias se encuentran por las bases formadas en años escolares anteriores y las distracciones que se presentan en mayor medida en el mal manejo y uso de las tecnologías.

**LA PROPUESTA**

**Recurso Didáctico Digital NURAC para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas en el Conjunto de los Números Racionales dirigido a estudiantes de 2do año de Educación Media**

**5.1. Presentación de la Propuesta.**

Al interpretar la educación como un proceso continuo del perfeccionamiento y adecuación del individuo al ambiente y espacio en que éste se desenvuelve, cuya finalidad consiste en ayudar a desarrollar sus potencialidades, cobra gran significado más aún, si se considera el inicio de tal proceso la base del desarrollo de la personalidad del individuo como sujeto de transformación y cambio de sus estructuras mentales y psicológicas.

En este marco de referencia, uno de los momentos importantes del proceso de inter-aprendizaje, son las operaciones matemáticas, ya que es la primera y la más importante de las acciones que compone el quehacer pedagógico del docente y en el que debe basar su práctica pedagógica.

En este sentido, tales consideraciones conciben al estudiante como un ser único, autónomo e independiente lo que lo conlleva a elevar su autoestima y confianza en sí mismo.

Por esta razón, y con base en que el presente estudio se orienta hacia un verdadero aprendizaje del contenido del Conjunto de los Números Racionales, se espera que las consideraciones sobre este material propuesto a manera de guía contribuya a que los docentes apliquen dicho recurso a fin

de que los estudiantes adquieran habilidades y destrezas en el manejo de las operaciones de los números racionales, adecuándolas a cada situación del aprendizaje en esta área.

El recurso didáctico digital NURAC se aplicará a través de las TIC por medio de la computadora, en la que el estudiante en cada pantalla diseñada se le presenta una actividad que lleva sus propias instrucciones para obtener el resultado del ejercicio. Así mismo el recurso didáctico digital se acompaña de un pequeño manual de aplicación y un pequeño formulario que servirá de guía a cada estudiante para aplicación.

## **5.2. Objetivos de la Propuesta.**

### **5.2.1. Objetivo General.**

Aplicar el Recurso Didáctico Digital **NURAC** para la práctica y comprensión de las operaciones básicas en el Conjunto de los Números Racionales dirigido a estudiantes de 2do año de Educación Media General.

### **5.2.2. Objetivos Específicos.**

Facilitar a los estudiantes los conceptos, propiedades y operaciones básicas del conjunto de los números racionales de forma interactiva para un mejor uso y comprensión.

Proporcionar a los estudiantes ejercicios de operaciones básicas en el conjunto de números racionales para su práctica, comprensión y aplicación en problemas de la vida cotidiana.

## **5.3. Fundamentación de la Propuesta.**

La propuesta tiene base legal en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999, p. 31) en su artículo **104**, que establece: “La educación estará a cargo de personas de reconocida moralidad y

comprobada equidad académica. El estado estimulará su actualización permanente y les garantizará la estabilidad en el ejercicio de la carrera”, esto en el sentido de quién cumple la función docente está obligado a su constante actualización y respeto a los requerimientos establecido por ley. Por otra parte, se fundamenta en la el artículo **108** que establece: “Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley”, de allí que el proceso educativo necesita del respaldo de nuevas tecnologías que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes y que implemente en forma eficaz y eficiente.

Por tanto, el Estado está en la obligación de establecer una política de formación permanente del docente en ejercicio, relacionados con la práctica pedagógica e incentivar la autoformación en los diferentes aspectos que conforman su labor docente.

Por otra parte, la Ley Orgánica de Educación, expresa en su artículo 15 numeral 8, que uno de los fines de la educación sea: “Desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia”, por lo que esos recursos destinados a este fin sean necesarios y esenciales.

Sustentado en lo anterior, y en virtud de la importancia del aprendizaje para el desarrollo de un ciudadano feliz, el Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (2007, p. 27) concibe la “Educación Secundaria Bolivariana como un sistema que garantiza la formación integral de los y las adolescentes y jóvenes... desarrollando capacidades y habilidades para el pensamiento crítico, cooperativo, reflexivo y liberador que le permitan, a través de la investigación, contribuir a la resolución de problemas...”

En tal sentido, por ser un sistema interactivo basado en el desarrollo integral de los y las adolescentes y jóvenes entre los doce (12) y diecinueve (19) años de edad, aproximadamente, en consecuencia, su estructura tiene como centro al adolescente y joven, además su entorno para que sean cada vez más participativos, protagónicos y corresponsables.

La propuesta tiene fundamentación pedagógica-didáctica, ya que el modelo que caracteriza el actual enfoque, promueve un aprendizaje constructivo, respaldado por Piaget citado por Escamilla (2009) quien considera que el alumno es el constructor principal de su propio aprendizaje.

Así mismo, se apoya en la teoría del aprendizaje significativo, que para Ausubel, citado por Escamilla (2009) significa que el alumno solo aprende cuando encuentra sentido a lo que aprende, y suele encontrar sentido a lo que aprende cuando se dan estas tres condiciones: Partir de los conceptos que posee el alumno, partir de las experiencias que tiene el alumno, de relacionar adecuadamente entre sí los conceptos aprendidos.

#### **5.4. Descripción de la Propuesta.**

El recurso didáctico digital NURAC, cuyas siglas se desglosan NU, número y RAC racional es netamente digital para ser utilizado por medio de las TIC con el uso del computador, diseñado en pantallas, las cuales cada una de ellas contienen desde el concepto de número racional, propiedades, operaciones básicas hasta ejercicios de aplicación.

El mismo está diseñado para que los estudiantes adquieran el dominio de las operaciones básicas del conjunto de los números racionales y su aplicación dentro del uso de la matemática y de la vida cotidiana.

### **5.5. Funcionalidad del NURAC.**

En el recurso didáctico digital (NURAC) el contenido de las operaciones básicas en el conjunto de los números racionales se desarrollará en 13 clases de 45 minutos (6 de 90 minutos y una para la evaluación escrita), en las cuales cada clase el estudiante tendrá contenidos conceptuales, ejemplos, ejercicios para resolver del nivel I al nivel IV, después ejercicios de lógica y destreza, finalmente la evaluación escrita del contenido.

En cada clase se hará uso del recurso didáctico NURAC el cual es simple de manejar para los estudiantes y llamativo. Contiene gran variedad de ejercicios para los estudiantes.

### **5.6. Estructura de la Propuesta.**

La propuesta está estructurada según las clases en la que se desarrollará el contenido de las operaciones básicas en el conjunto de los números racionales.

### Estructura de la Propuesta

**Cuadro 2.** Estructura de la Propuesta.

N° de Clase	Categoría	Subcategoría
<b>Clase 1</b>	El Número Racional	Presentación del Recur. Didac. NURAC
		Definición de Número Racional
		Clases de números racionales
		Número mixto
		Amplificación y simplificación
		Fracciones equivalentes
<b>Clase 2</b>	Operaciones con Números Fraccionarios	Adición
		Sustracción
		Adición y sustracción combinadas
		Producto
		Cociente
		Ejercicios
<b>Clase 3</b>	Propiedades los Números Racionales	Propiedades de la Adición
		Propiedades del producto
<b>Clase 4</b>	Adición y Sustracción de fracciones	Adición de fracciones de igual denominador
		Adición de fracciones con distinto denominador
		Sustracción de fracciones de igual denominador
		Sustracción de fracciones con distinto denominador
		Ejercicios
<b>Clase 5</b>	Propiedades de la Adición y Sustracción	Propiedad Interna
		Propiedad Asociativa
		Propiedad Conmutativa
		Elemento Neutro
		Inverso aditivo o elemento opuesto
<b>Clase 6</b>	Producto y Cociente de fracciones	Producto de fracciones
		Cociente de fracciones
		Cociente de un entero por una fracción
<b>Clase 7</b>	Propiedades del Producto	Propiedad Interna
		Propiedad Asociativa
		Propiedad Conmutativa
		Propiedad Distributiva
		Elemento Neutro
		Elemento Inverso
<b>Clase 8</b>	Ejercitación Nivel I	Fracción propia o impropia
		Simplificar fracciones
		Completar simplificando la fracción
		Adición de fracciones
		Sustracción de fracciones
		Producto de fracciones
<b>Clase 9</b>	Ejercitación Nivel II	Cocientes de fracciones
		Número Mixto
		Adición de fracciones
		Sustracción de fracciones
		Producto de fracciones
		Ejercicios combinados

**Cuadro 2. (Con).**

<b>Estructura de la Propuesta</b>		
<b>N° de Clase</b>	<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>
<b>Clase 10</b>	Ejercitación Nivel II	Adición de fracciones
		Sustracción de fracciones
		Ejercicios combinados
		Productos de fracciones
		Cocientes de fracciones
<b>Clase 11</b>	Ejercitación Nivel III	Adición de fracciones
		Sustracción de fracciones
		Ejercicios combinados
		Productos de fracciones
		Cocientes de fracciones
		Ejercicios combinados
<b>Clase 12</b>	Ejercicios de Lógica y Destreza	Crucigrama I
		Crucigrama II
		Crucigrama III
		Asociación por nombre
		Memoria de fracciones
		Ejercicios de razonamiento lógico
		Sopa de letras
Cómo se escribe		
<b>Clase 13</b>	Evaluación	Evaluación Escrita

## 5.7 Desarrollo de las Clases Didácticas a través del NURAC.

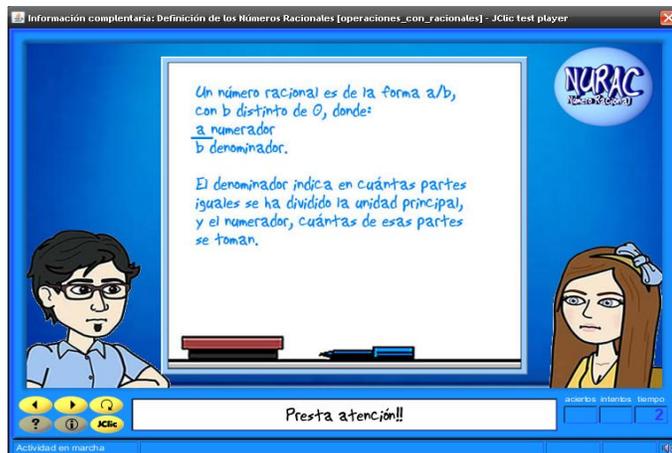
### Clase 1. El Número Racional.

**Objetivo:** Lograr que los estudiantes de 2do año de Educación Media General comprendan el concepto de número racional, las clases de números racionales, fracción equivalente, amplificación y simplificación de fracciones y número mixto.

**Inicio:** Se presentará el recurso didáctico NURAC así como las instrucciones de instalación y manejo.

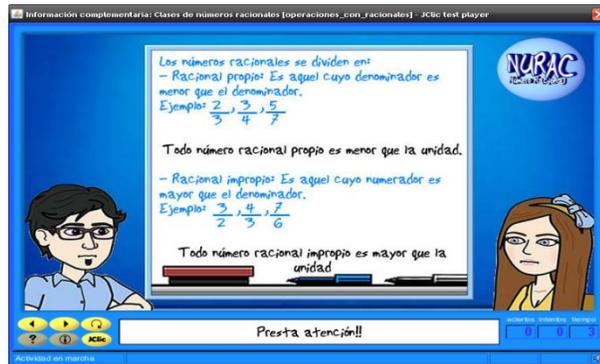
**Desarrollo:** Se presenta el concepto de número racional, en el que el estudiante leerá para lograr su interpretación. Así como las demás definiciones tomadas para el desarrollo de esta clase.

### Grafico 1. Definición de Número Racional.



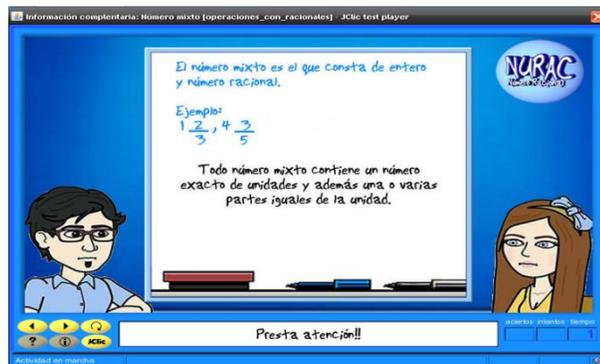
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 2.** Clases de Número Racional.



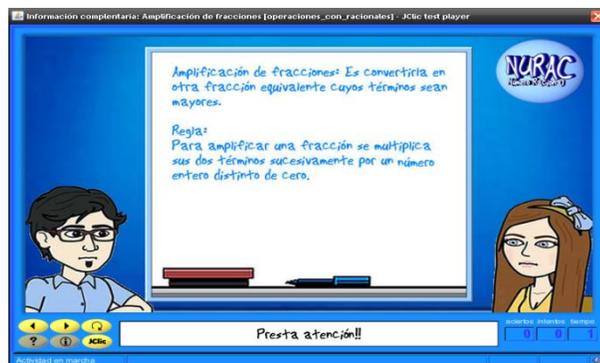
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 3.** Número Mixto.



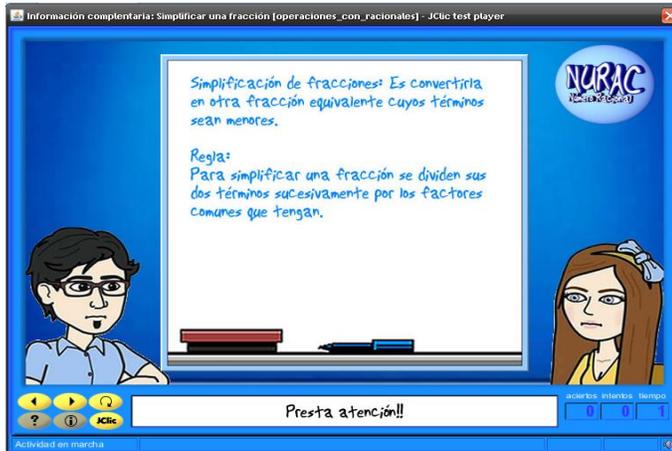
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 4.** Amplificación de fracciones.



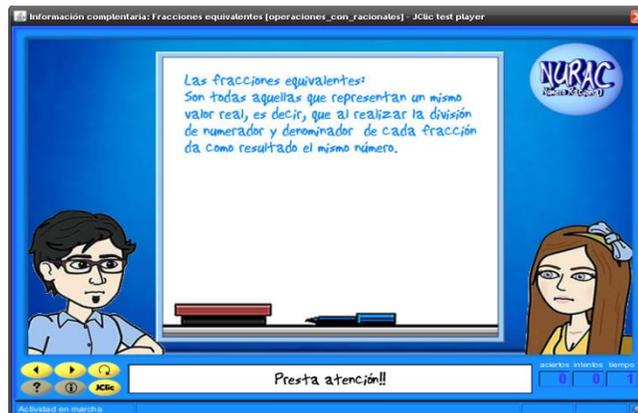
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 5.** Simplificación de fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 6.** Fracción equivalente.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Cierre:** Desarrollados los anteriores puntos correspondientes se procederá a realizar un reforzamiento de los conceptos estudiados por medio de ejercicios prácticos de las clases de números racionales y el número mixto. Así como ejercicios relacionados con los demás objetivos de la clase.

## Clase 2. Operaciones con números fraccionarios.

**Objetivo:** Se realizará la lectura que permitan comprender el proceso para realizar las operaciones de la adición, sustracción, producto y cociente en el Conjunto de Números Racionales.

**Inicio:** Presentación de los conceptos de las operaciones básicas en el Conjunto de números racionales

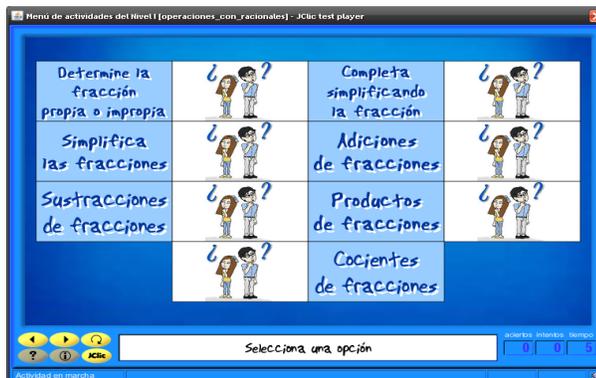
### Gráfico 7. Operaciones con números fraccionarios.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Al presentar la pantalla del sub menú de operaciones con números fraccionarios se presentan las diferentes operaciones, al seleccionar una de ellas se abrirán la definición de cada una de ellas con sus respectivos ejercicios.

**Desarrollo:** Una vez comprendidos los conceptos iniciaremos a resolver ejercicios prácticos de cada una de las operaciones, iniciando en el nivel I



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Cierre:** Una vez resuelto cada parte de los ejercicios indicados por el docente, los estudiantes comenzaran a rellenar la ficha que servirá de referencia para el docente.

### **Clase 3. Propiedades del los números racionales.**

**Objetivo.** Lograr que los estudiantes dominen las propiedades del Conjunto de Números Racionales.

**Inicio:** Se comienza la actividad con el desarrollo de los diferentes puntos tomados para esta clase.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Desarrollo:** Usando ejemplos y realizando ejercicios se les presentaran a los estudiantes las propiedades

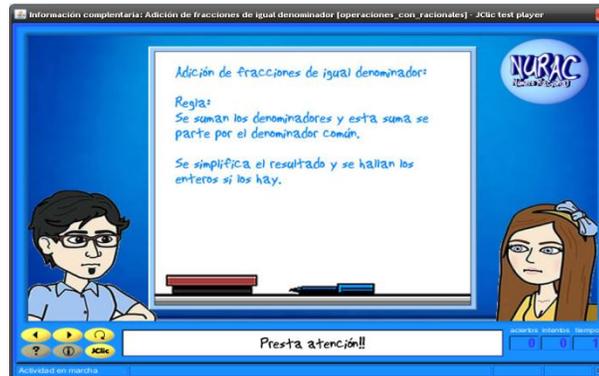
**Cierre:** Realizar un repaso de las diferente propiedades presentadas en el desarrollo de la clase realizando la lectura y aplicación.

### **Clase 4. Adición y Sustracción.**

**Objetivo.** Lograr en los estudiantes el aprendizaje y dominio de las operaciones adición y sustracción de números fraccionarios realizando una práctica completa de ejercicios.

**Inicio:** Se les presentaran a los estudiantes conceptos de la adición y sustracción con igual y diferente denominador

**Gráfico 8.** Adición de fracciones con igual denominador.



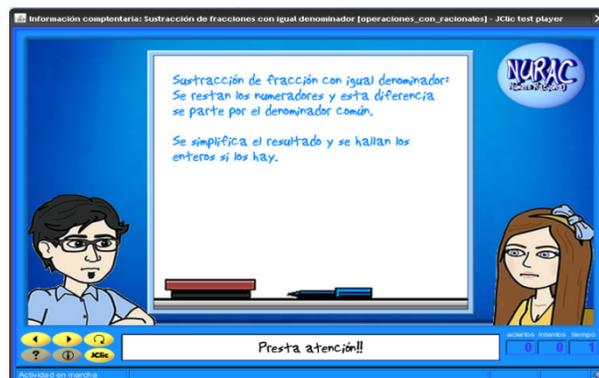
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 9.** Adición de fracciones con diferente denominador



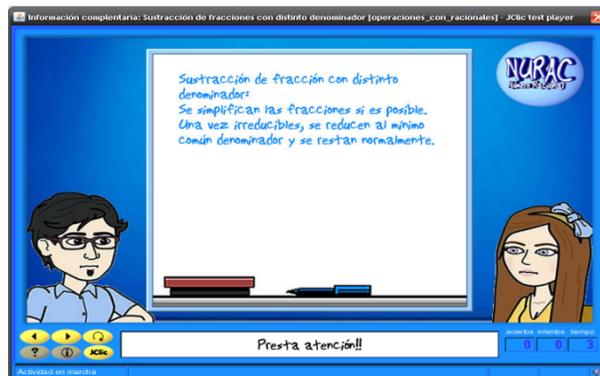
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 10.** Sustracción de fracciones con igual denominador.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 11.** Sustracción de fracciones con diferente denominador.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 12.** Adición y sustracción de fracciones combinadas.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 13.** Adición y sustracción de fracciones combinadas, enteras y mixtas.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Desarrollo:** Se les presentaran a los estudiantes ejercicios de Nivel I y II con sus respectivas instrucciones de desarrollo para reforzar los conceptos estudiados en la clase.



**Cierre:** Una vez resuelto cada parte de los ejercicios indicados por el docente, los estudiantes comenzaran a rellenar la ficha que servira de referencia para el docente.

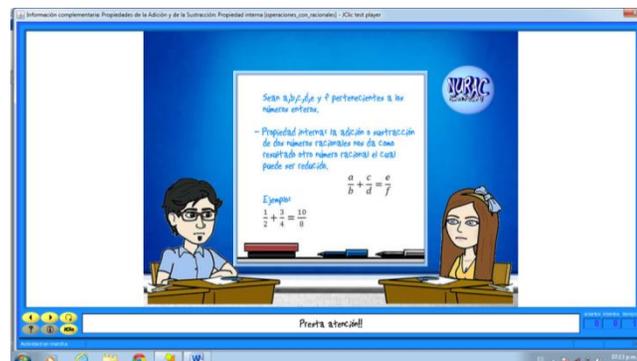
## Clase 5. Propiedades de la Adición

**Objetivo:** Propiciar en los estudiantes el uso de las propiedades de la adición de los números racionales

**Inicio:** Usando el recurso didáctico NURAC se mostraran cada una de las propiedades de la adición en el conjunto de números racionales

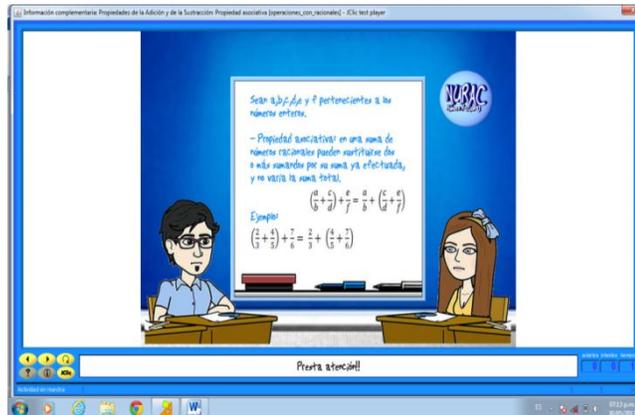
**Desarrollo:** Se realizará la lectura de cada una de las propiedades, además se mostraran ejemplos de su aplicación y ejercicios para resolver.

### Gráfico 14. Propiedad Interna.



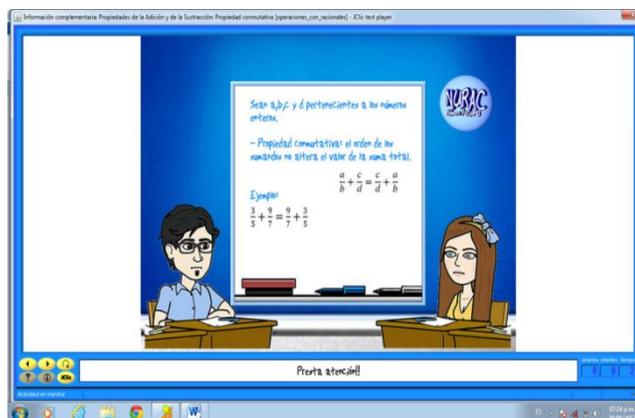
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 15. Propiedad Asociativa.**



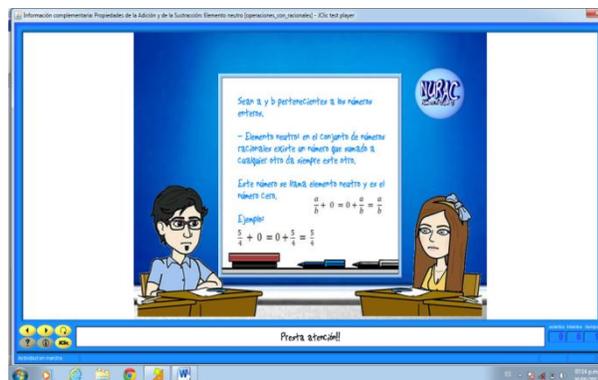
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 16. Propiedad Conmutativa.**



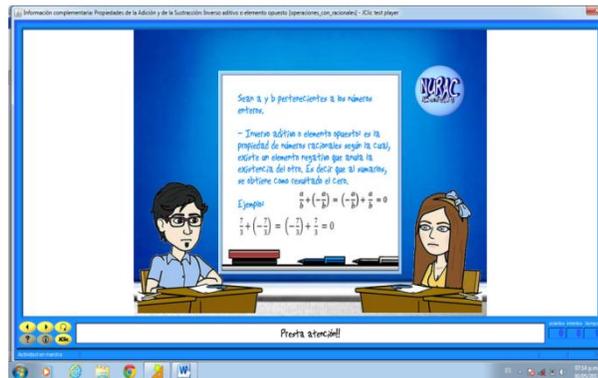
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 17. Elemento Neutro.**



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

### Gráfico 18. Inverso Aditivo o Elemento Opuesto.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Cierre:** Se realizara la revisión de los diferentes ejercicios realizados para un reforzamiento de las aplicaciones de la adición en el conjunto de números racionales

### Clase 6. Producto y Cociente de fracciones.

**Objetivo.** Lograr en los estudiantes el aprendizaje y dominio de las operaciones producto y cociente de los números racionales realizando una práctica completa de ejercicios.

**Inicio:** Se realizará la lectura del procedimiento que se utiliza para la solución de ejercicios donde se involucran las operaciones de producto y cociente de fracciones

### Gráfico 19. Producto de fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 20.** Cociente de fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 21.** Cociente de un entero por una fracción o viceversa.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Desarrollo:** Se les presentaran a los estudiantes ejercicios de Nivel I y II con sus respectivas instrucciones de desarrollo para reforzar los conceptos estudiados en la clase.

**Cierre:** Una vez resuelto cada parte de los ejercicios indicados por el docente, los estudiantes comenzaran a rellenar la ficha que servira de referencia para el docente.

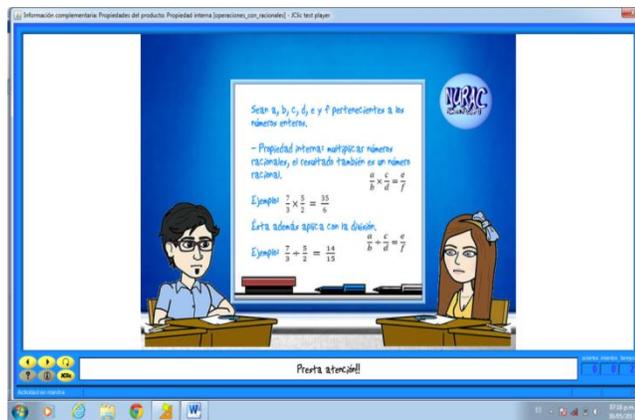
## Clase 7. Propiedades del Producto.

**Objetivo.** Propiciar en los estudiantes el uso de las propiedades del producto de los números racionales

**Inicio:** Usando el recurso didáctico NURAC se mostraran cada una de las propiedades del producto en el conjunto de números racionales

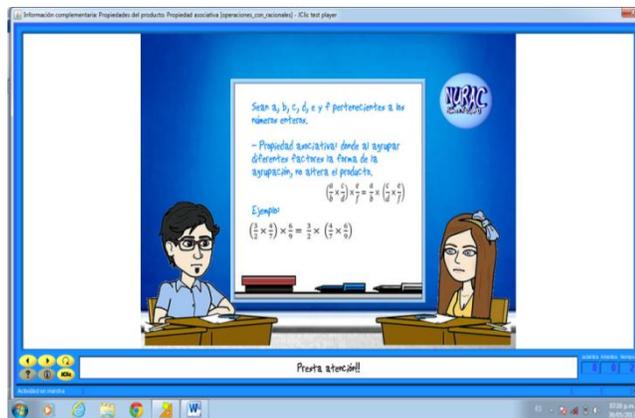
**Desarrollo:** Se realizará la lectura de cada una de las propiedades, además se mostraran ejemplos de su aplicación y ejercicios para resolver.

### Gráfico 22. Propiedad Interna.



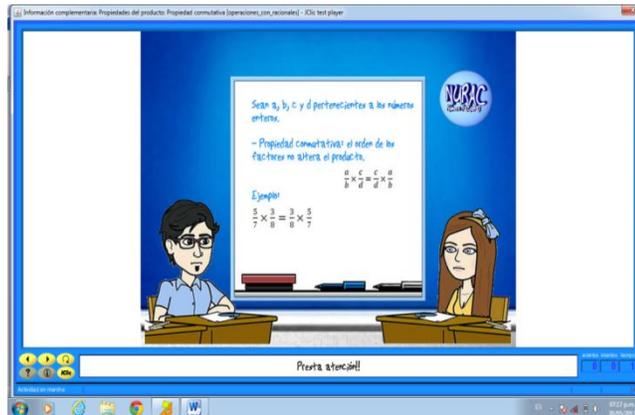
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

### Gráfico 23. Propiedad Asociativa.



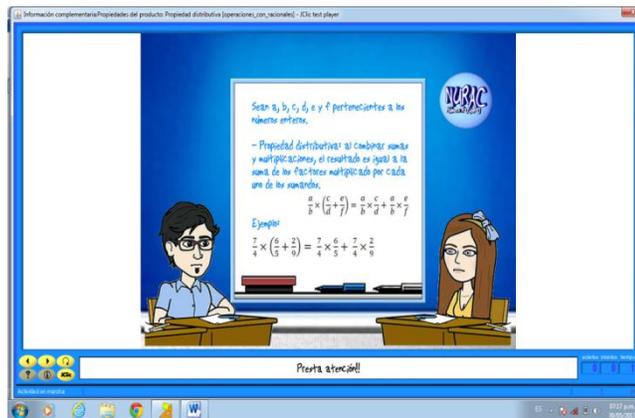
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

## Gráfico 24. Propiedad Conmutativa.



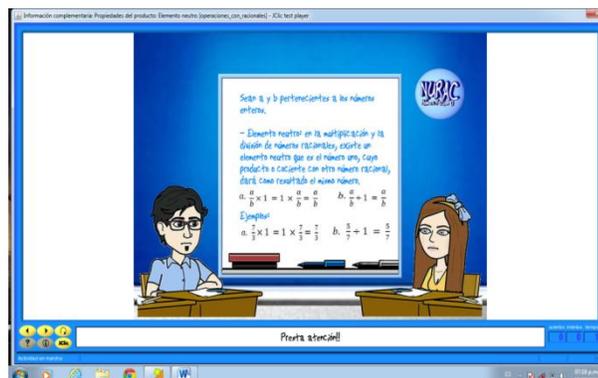
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

## Gráfico 25. Propiedad Distributiva.



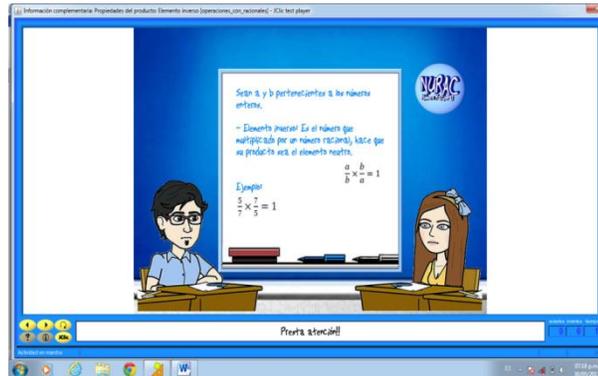
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

## Gráfico 26. Elemento Neutro.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 27.** Elemento Inverso aditivo o elemento opuesto.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Cierre:** Se realizará la revisión de los diferentes ejercicios realizados para un reforzamiento de las aplicaciones de la adición en el conjunto de números racionales

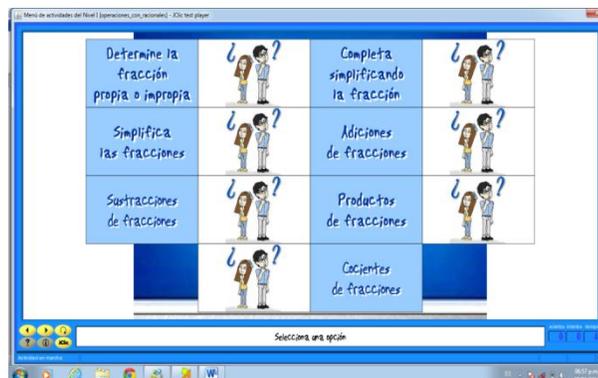
### **Clase 8. Ejercitación Nivel I.**

**Objetivo.** Desarrollar ejercicios del Nivel I presentes en el Recurso Didáctico NURAC de las operaciones de adición, sustracción, producto y cociente en el conjunto de números racionales.

**Inicio:** Se les darán las instrucciones a los estudiantes para la resolución de los diversos ejercicios que se les presenten.

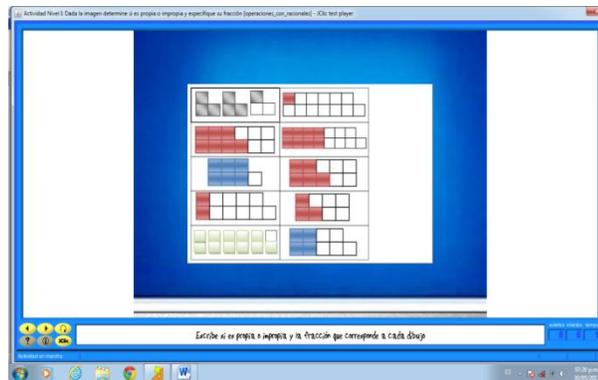
**Desarrollo:** Se les presentan los ejercicios a los estudiantes que serán resueltos en la clase de cada una de las operaciones.

**Gráfico 28.** Menú de Ejercicios.



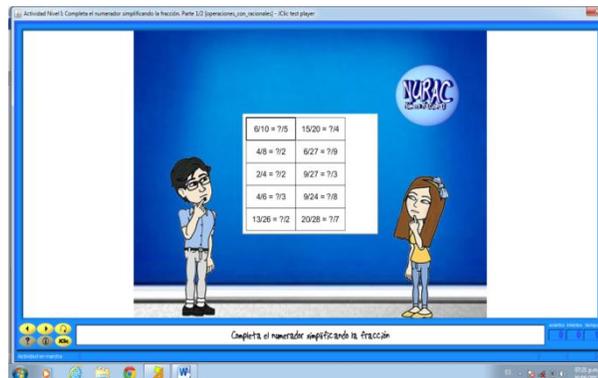
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 29.** Determinar la fracción Propia o Impropia.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 30.** Completar simplificando la Fracción.



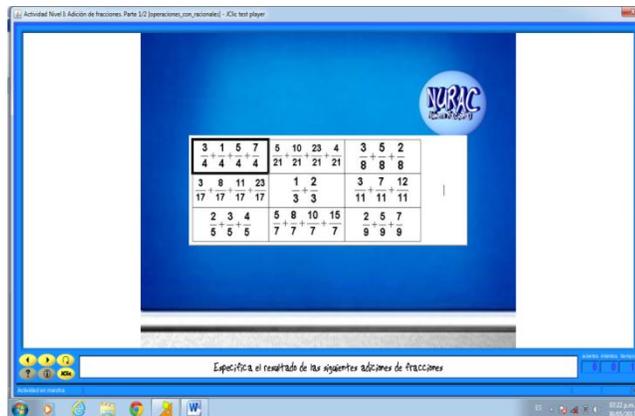
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 31.** Simplificación de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 32.** Adición de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 33.** Sustracción de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 34.** Productos de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 35.** Cocientes de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Cierre:** Se procederá a recoger las fichas de cada estudiante para su revisión

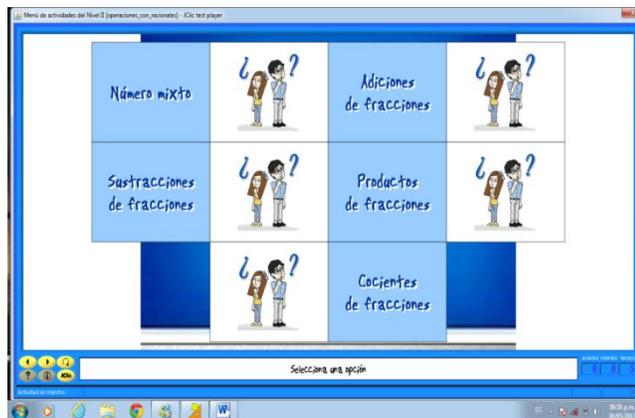
### Clase 9. Ejercitación Nivel II.

**Objetivo.** Desarrollar ejercicios del Nivel II presentes en el Recurso Didáctico NURAC de las operaciones de adición, sustracción, producto y cociente en el conjunto de números racionales.

**Inicio:** Se les darán las instrucciones a los estudiantes para la resolución de los diversos ejercicios que se les presenten.

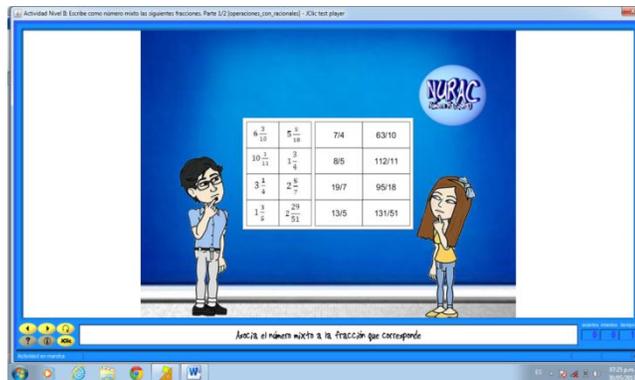
**Desarrollo:** Se les presentan los ejercicios a los estudiantes que serán resueltos en la clase de cada una de las operaciones.

**Gráfico 36.** Menú de Ejercicios del Nivel II.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 37.** Ejercicios de Número Mixto.



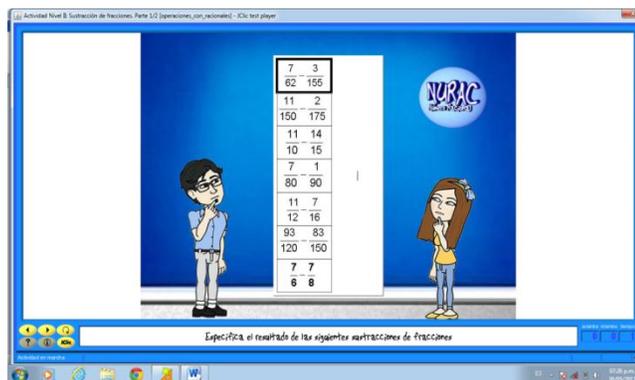
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 38.** Ejercicios de Adición de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 39.** Ejercicios de Sustracción de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

### Gráfico 40. Ejercicios de Productos de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

### Gráfico 41. Ejercicios Cocientes de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Cierre:** Se procederá a recoger las fichas de cada estudiante para su revisión

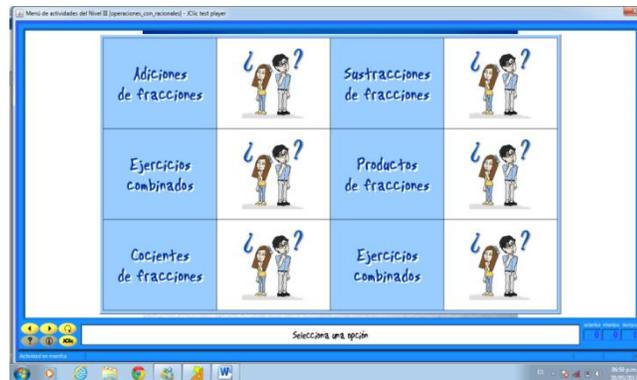
### Clase 10. Ejercitación Nivel III.

**Objetivo.** Desarrollar ejercicios del Nivel III presentes en el Recurso Didáctico NURAC de las operaciones de adición, sustracción, producto y cociente en el conjunto de números racionales.

**Inicio:** Se les darán las instrucciones a los estudiantes para la resolución de los diversos ejercicios que se les presenten.

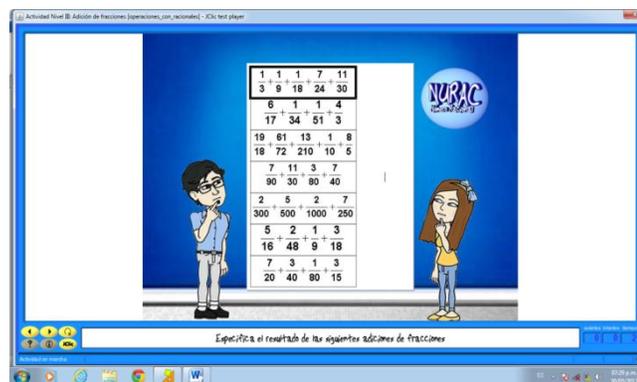
**Desarrollo:** Se les presentan los ejercicios a los estudiantes que serán resueltos en la clase de cada una de las operaciones.

**Gráfico 42.** Menú de Ejercicios (Nivel III).



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 43.** Ejercicios de Adiciones de Fracciones.



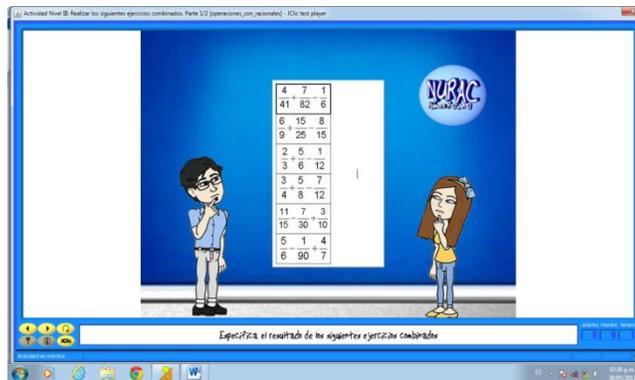
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 44.** Ejercicios de Sustracciones de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 45. Ejercicios Combinados.**



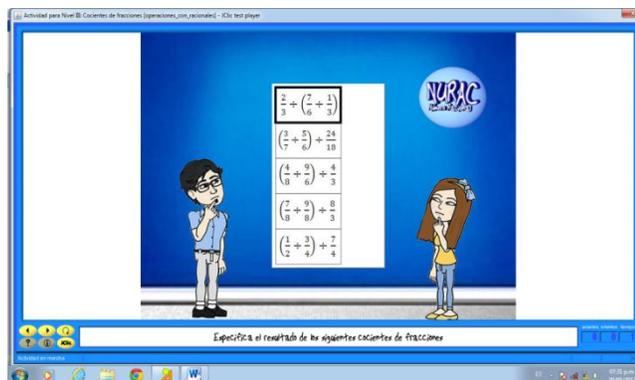
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 46. Ejercicios de Producto de Fracciones.**



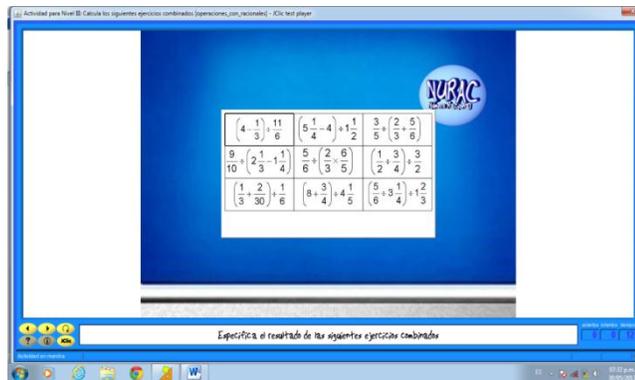
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 47. Ejercicios de Cociente de Fracciones.**



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

### Gráfico 48. Ejercicios Combinados.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Cierre:** Se procederá a recoger las fichas de cada estudiante para su revisión

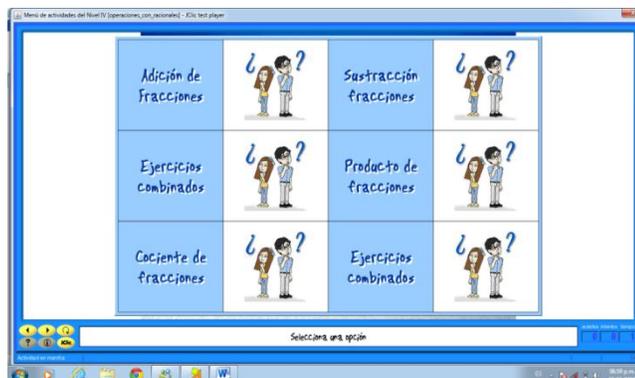
### Clase 11. Ejercitación Nivel IV.

**Objetivo.** Desarrollar ejercicios del Nivel IV presentes en el Recurso Didáctico NURAC de las operaciones de adición, sustracción, producto y cociente en el conjunto de números racionales.

**Inicio:** Se les darán las instrucciones a los estudiantes para la resolución de los diversos ejercicios que se les presenten.

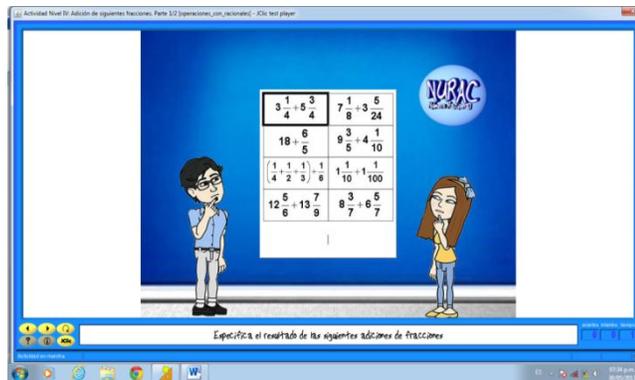
**Desarrollo:** Se les presentan los ejercicios a los estudiantes que serán resueltos en la clase de cada una de las operaciones.

. **Gráfico 49.** Menú de Ejercicios (Nivel IV).



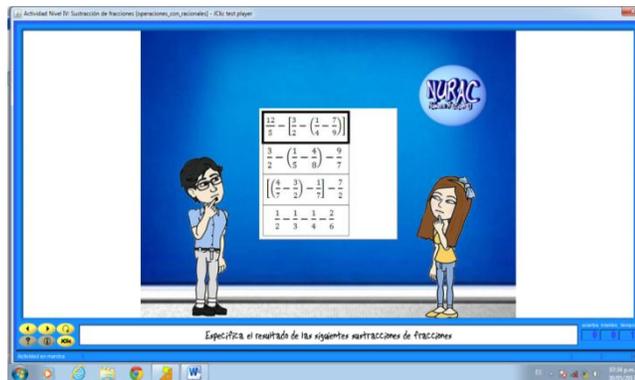
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 50.** Ejercicios de Adición de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 51.** Ejercicios de Sustracción de Fracciones.



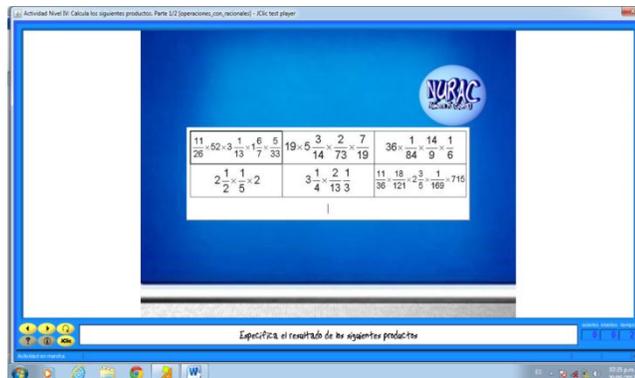
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 52.** Ejercicios Combinados.



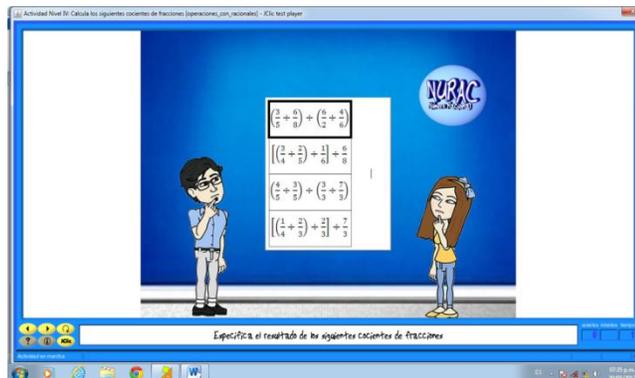
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 53.** Ejercicios de Productos de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 54.** Ejercicios de Cociente de Fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 55.** Ejercicios Combinados.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Cierre:** Se procederá a recoger las fichas de cada estudiante para su revisión

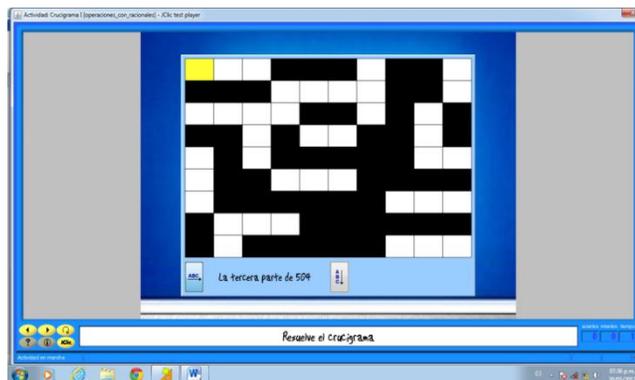
## Clase 12. Ejercicios de Lógica y Destreza.

**Objetivo.** Desarrollar problemas de lógica y destreza presentes en el Recurso Didáctico NURAC de las aplicaciones de las operaciones de adición, sustracción, producto y cociente en el conjunto de números racionales.

**Inicio:** Se les darán las instrucciones a los estudiantes para la resolución de los diversos ejercicios que se les presenten.

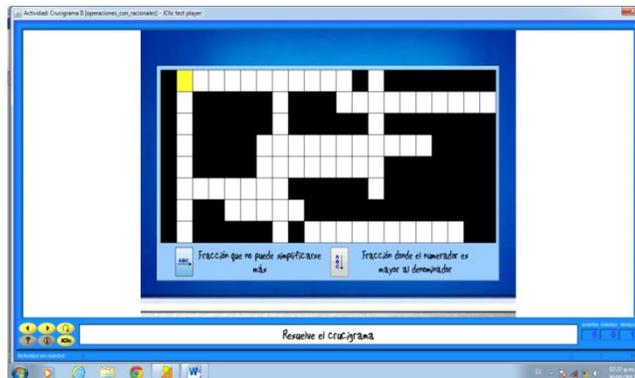
**Desarrollo:** Se les presentan los ejercicios a los estudiantes que serán resueltos en la clase de cada una de las operaciones.

### Gráfico 56. Crucigrama I.



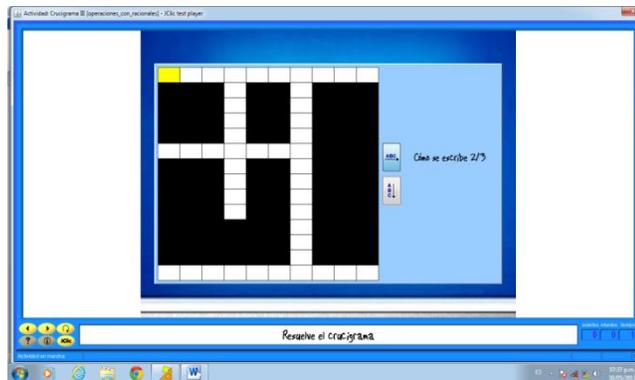
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

### Gráfico 57. Crucigrama II.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 58.** Crucigrama III.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 59.** Ejercicios de Asociación por Nombre.



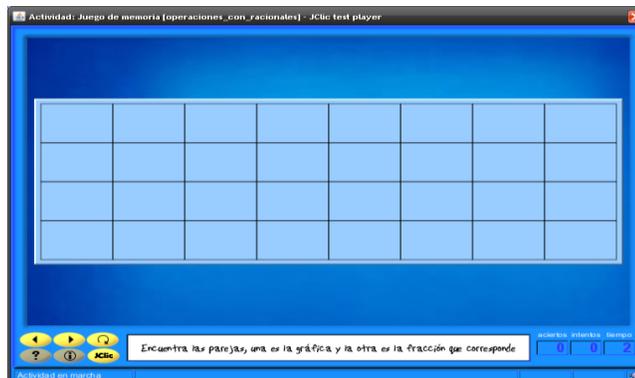
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 60.** Ejercicios de Razonamiento Lógico.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 61.** Memoria de fracciones.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 62.** Ejercicio de razonamiento lógico I.



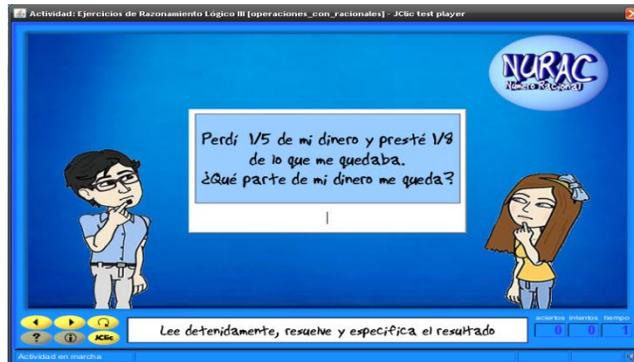
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 63.** Ejercicio de razonamiento lógico II.



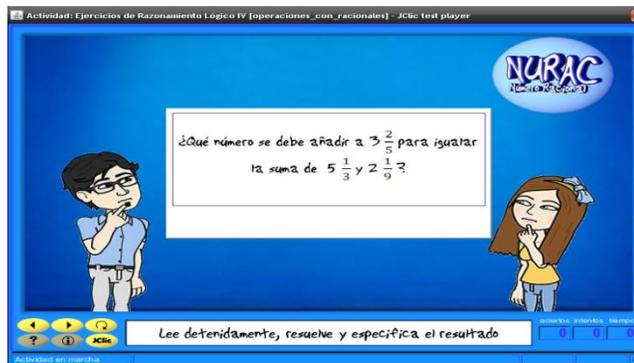
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 64.** Ejercicio de razonamiento lógico III.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 65.** Ejercicio de razonamiento lógico IV.



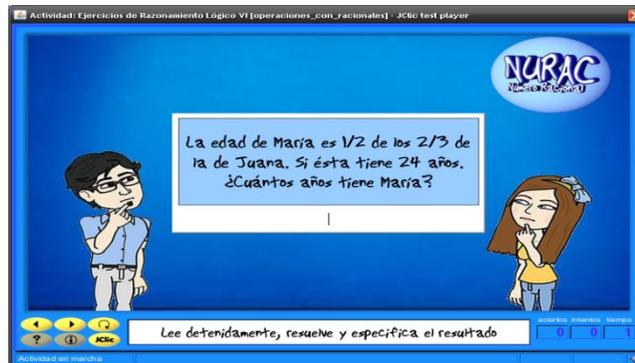
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 66.** Ejercicio de razonamiento lógico V.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 67.** Ejercicio de razonamiento lógico VI.



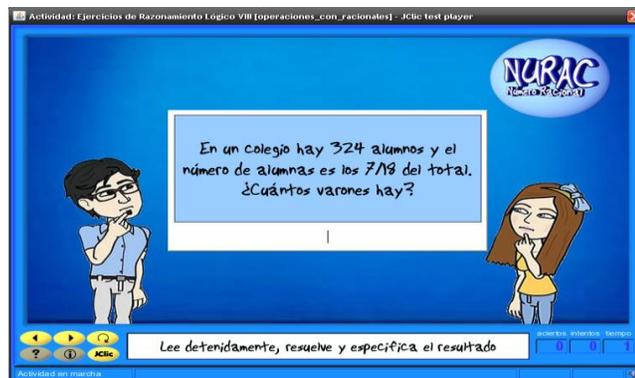
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 68.** Ejercicio de razonamiento lógico VII.



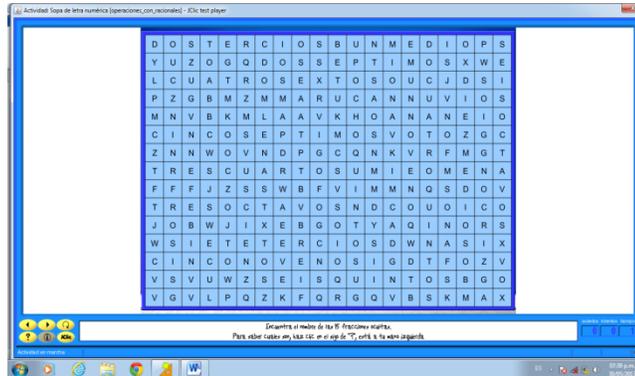
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 69.** Ejercicio de razonamiento lógico VIII.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 70.** Sopa de letras.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

**Gráfico 71.** Cómo se escribe en número una fracción dada en letra.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

### **Clase 13.** Evaluación Escrita.

**Objetivo:** Evaluar los alcances y metas de los estudiantes con el uso del Recurso Didáctico NURAC en el contenido de operaciones básicas en el conjunto de los números racionales.

**Inicio:** Se le darán las instrucciones de cómo se realizará la evaluación y las normativas que deben cumplir los estudiantes.

**Desarrollo:** los estudiantes iniciaran la evaluación escrita en forma individual aplicando los conceptos y procedimientos estudiados.

**Cierre:** Se procederá a retirar las evaluaciones para ser revisadas y corregidas.

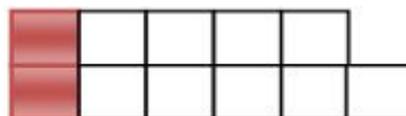
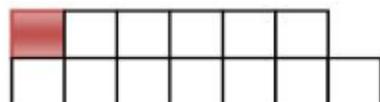
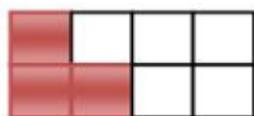
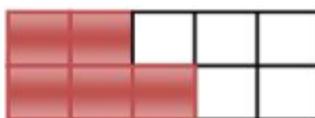
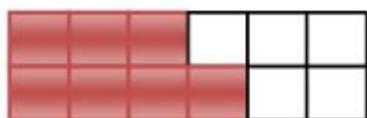
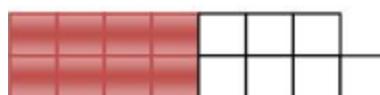


Fredney J. Quijada Ch.  
Renee A. Merchán D.

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_  
 Cédula: \_\_\_\_\_  
 Año y sección: \_\_\_\_\_  
 Nro. De lista: \_\_\_\_\_

**NIVEL I**

1.- Escribe la fracción que corresponde a cada dibujo e identifique si es propia o impropia:



2.- Completa las siguientes fracciones simplificando la fracción dada:

$$\frac{13}{26} = \frac{\quad}{2}$$

$$\frac{2}{4} = \frac{\quad}{2}$$

$$\frac{6}{27} = \frac{\quad}{9}$$

$$\frac{9}{27} = \frac{\quad}{3}$$

$$\frac{4}{8} = \frac{\quad}{2}$$

$$\frac{15}{20} = \frac{\quad}{4}$$

$$\frac{9}{24} = \frac{\quad}{8}$$

$$\frac{20}{28} = \frac{\quad}{7}$$

$$\frac{6}{10} = \frac{\quad}{5}$$

$$\frac{4}{6} = \frac{\quad}{3}$$

$$\frac{24}{32} = \frac{3}{\quad}$$

$$\frac{15}{20} = \frac{3}{\quad}$$

$$\frac{20}{30} = \frac{2}{\quad}$$

$$\frac{8}{22} = \frac{4}{\quad}$$

$$\frac{10}{18} = \frac{5}{\quad}$$

$$\frac{16}{20} = \frac{\quad}{4}$$

$$\frac{32}{24} = \frac{4}{\quad}$$

$$\frac{30}{60} = \frac{1}{\quad}$$

$$\frac{45}{15} = \frac{9}{\quad}$$

$$\frac{12}{33} = \frac{4}{\quad}$$

3.- Simplificar las siguientes fracciones:

$$\frac{2002}{5005} =$$

$$\frac{285}{513} =$$

$$\frac{252}{441} =$$

$$\frac{98}{147} =$$

$$\frac{623}{979} =$$

$$\frac{370}{444} =$$

$$\frac{3003}{6006} =$$

$$\frac{1212}{1515} =$$

$$\frac{332}{415} =$$

$$\frac{273}{637} =$$

$$\frac{6170}{7404} =$$

$$\frac{4359}{11624} =$$

$$\frac{2138}{19242} =$$

$$\frac{343}{7007} =$$

$$\frac{1503}{2338} =$$

$$\frac{2478}{3186} =$$

$$\frac{411}{685} =$$

$$\frac{7075}{11320} =$$

$$\frac{1727}{1884} =$$

$$\frac{2006}{7021} =$$

4.- Determinar el resultado de las siguientes adiciones de fracciones:

$$\frac{3}{17} + \frac{8}{17} + \frac{11}{17} + \frac{23}{17} =$$

$$\frac{3}{8} + \frac{5}{8} + \frac{2}{8} =$$

$$\frac{2}{9} + \frac{5}{9} + \frac{7}{9} =$$

$$\frac{5}{7} + \frac{8}{7} + \frac{10}{7} + \frac{15}{7} =$$

$$\frac{2}{5} + \frac{3}{5} + \frac{4}{5} =$$

$$\frac{3}{11} + \frac{7}{11} + \frac{12}{11} =$$

$$\frac{5}{21} + \frac{10}{21} + \frac{23}{21} + \frac{4}{21} =$$

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{4} + \frac{5}{4} + \frac{7}{4} =$$

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3} =$$

$$\frac{5}{8} + \frac{11}{64} =$$

$$\frac{2}{3} + \frac{5}{6} =$$

$$\frac{7}{24} + \frac{11}{30} =$$

$$\frac{23}{6} + \frac{15}{6} + \frac{20}{6} + \frac{44}{6} =$$

$$\frac{18}{53} + \frac{32}{53} + \frac{40}{53} + \frac{1}{53} + \frac{16}{53} =$$

$$\frac{5}{12} + \frac{7}{24} =$$

$$\frac{41}{79} + \frac{37}{79} + \frac{25}{79} + \frac{71}{79} + \frac{63}{79} =$$

$$\frac{1}{6} + \frac{7}{6} + \frac{11}{6} + \frac{13}{6} =$$

$$\frac{17}{84} + \frac{3}{84} + \frac{5}{84} + \frac{11}{84} + \frac{6}{84} =$$

5.- Determinar el resultado de las siguientes sustracciones de fracciones:

$$\frac{19}{42} - \frac{12}{42} =$$

$$\frac{23}{25} - \frac{11}{25} - \frac{7}{25} =$$

$$\frac{46}{51} - \frac{20}{51} - \frac{9}{51} =$$

$$\frac{9}{16} - \frac{5}{16} =$$

$$\frac{4}{5} - \frac{1}{5} =$$

$$\frac{24}{35} - \frac{10}{35} =$$

$$\frac{17}{20} - \frac{7}{20} =$$

$$\frac{7}{8} - \frac{5}{8} - \frac{1}{8} =$$

$$\frac{8}{15} - \frac{3}{15} =$$

$$\frac{3}{7} - \frac{2}{49} =$$

$$\frac{11}{14} - \frac{1}{14} =$$

$$\frac{3}{5} - \frac{1}{10} =$$

$$\frac{11}{12} - \frac{7}{12} - \frac{4}{12} =$$

$$\frac{7}{12} - \frac{1}{4} =$$

$$\frac{3}{8} - \frac{1}{12} =$$

$$\frac{11}{8} - \frac{7}{24} =$$

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

$$\frac{7}{2} - \frac{1}{2} - \frac{3}{2} - \frac{1}{2} =$$

6.- Determinar el resultado de los siguientes productos de fracciones:

$$\frac{18}{15} \times \frac{90}{36} =$$

$$\frac{24}{102} \times \frac{51}{72} =$$

$$\frac{52}{24} \times \frac{4}{13} =$$

$$\frac{13}{4} \times \frac{72}{39} =$$

$$\frac{4}{5} \times \frac{10}{9} =$$

$$\frac{21}{22} \times \frac{11}{49} =$$

$$\frac{7}{8} \times \frac{16}{21} =$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{2} =$$

7.- Determinar el resultado de los siguientes cocientes de fracciones:

$$\frac{6}{11} \div \frac{5}{22} =$$

$$\frac{3}{8} \div \frac{5}{6} =$$

$$\frac{5}{12} \div \frac{3}{4} =$$

$$\frac{3}{4} \div \frac{4}{3} =$$

$$\frac{8}{9} \div \frac{4}{3} =$$

$$\frac{7}{8} \div \frac{14}{9} =$$

$$\frac{19}{21} \div \frac{38}{7} =$$

$$\frac{11}{14} \div \frac{7}{22} =$$

$$\frac{5}{6} \div \frac{2}{3} =$$



Fredney J. Quijada Ch.  
Renee A. Merchán D.

Fecha: \_\_\_\_\_  
Nombre y apellido: \_\_\_\_\_  
Cédula: \_\_\_\_\_  
Año y sección: \_\_\_\_\_  
Nro. De lista: \_\_\_\_\_

### NIVEL II

1.- Asocia el número mixto a la fracción que corresponde:

$$5\frac{5}{18}$$

$$\frac{95}{18}$$

$$6\frac{3}{10}$$

$$\frac{13}{5}$$

$$1\frac{3}{4}$$

$$\frac{131}{51}$$

$$10\frac{1}{11}$$

$$\frac{19}{7}$$

$$1\frac{3}{5}$$

$$\frac{7}{4}$$

$$3\frac{1}{4}$$

$$\frac{8}{5}$$

$$2\frac{5}{7}$$

$$\frac{112}{11}$$

$$2\frac{29}{51}$$

$$\frac{63}{10}$$

$$9\frac{1}{11}$$

$$\frac{85}{19}$$

$$7\frac{3}{11}$$

$$\frac{33}{8}$$

$$3\frac{1}{2}$$

$$\frac{7}{2}$$

$$4\frac{9}{19}$$

$$\frac{25}{8}$$

$$4\frac{1}{8}$$

$$\frac{80}{11}$$

$$3\frac{1}{8}$$

$$\frac{100}{11}$$

$$5\frac{7}{19}$$

$$\frac{102}{19}$$

2.- Determinar el resultado de las siguientes adiciones de fracciones:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} =$$

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{16} + \frac{1}{18} =$$

$$\frac{7}{5} + \frac{8}{15} + \frac{11}{60} =$$

$$\frac{3}{21} + \frac{1}{2} + \frac{2}{49} =$$

$$\frac{3}{5} + \frac{7}{4} + \frac{11}{5} =$$

$$\frac{5}{4} + \frac{7}{8} + \frac{1}{16} =$$

$$\frac{8}{60} + \frac{13}{90} + \frac{7}{120} =$$

$$\frac{9}{10} + \frac{8}{15} + \frac{13}{75} =$$

$$\frac{13}{121} + \frac{4}{55} + \frac{9}{10} =$$

3.- Determinar el resultado de las siguientes sustracciones de fracciones:

$$\frac{7}{80} - \frac{1}{90} =$$

$$\frac{7}{62} - \frac{3}{155} =$$

$$\frac{11}{10} - \frac{14}{15} =$$

$$\frac{93}{120} - \frac{83}{150} =$$

$$\frac{11}{12} - \frac{7}{16} =$$

$$\frac{11}{150} - \frac{2}{175} =$$

$$\frac{7}{6} - \frac{7}{8} =$$

$$\frac{57}{160} - \frac{17}{224} =$$

$$\frac{101}{114} - \frac{97}{171} =$$

$$\frac{19}{38} - \frac{7}{80} - \frac{11}{90} =$$

$$\frac{7}{35} - \frac{1}{100} - \frac{11}{1000} =$$

$$\frac{3}{2} - \frac{2}{121} - \frac{5}{11} =$$

$$\frac{3}{15} - \frac{1}{45} - \frac{1}{90} =$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{8} - \frac{1}{40} =$$

4.- Determinar el resultado de los siguientes productos de fracciones:

$$\frac{2}{3} \times \frac{6}{7} \times \frac{1}{4} =$$

$$\frac{23}{34} \times \frac{17}{28} \times \frac{7}{69} =$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{6}{5} \times \frac{10}{9} \times \frac{1}{8} =$$

$$\frac{7}{19} \times \frac{19}{13} \times \frac{26}{21} =$$

$$\frac{6}{7} \times \frac{7}{8} \times \frac{8}{9} =$$

$$\frac{90}{15} \times \frac{41}{108} \times \frac{34}{82} =$$

$$\frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{5}{6} =$$

5.- Determinar el resultado de los siguientes cocientes de fracciones:

$$\frac{9}{1} \div \frac{2}{3} =$$

$$\frac{8}{1} \div \frac{1}{2} =$$

$$5\frac{1}{4} \div 6\frac{1}{5} =$$

$$\frac{11}{12} \div \frac{44}{1} =$$

$$3\frac{1}{4} \div 4\frac{1}{3} =$$

$$\frac{15}{1} \div \frac{3}{4} =$$

$$\frac{81}{97} \div \frac{18}{1} =$$

$$2\frac{3}{5} \div 3\frac{9}{10} =$$

$$1\frac{1}{2} \div 2\frac{1}{3} =$$



Fredney J. Quijada Ch.  
Renee A. Merchán D.

Fecha: \_\_\_\_\_  
Nombre y apellido: \_\_\_\_\_  
Cédula: \_\_\_\_\_  
Año y sección: \_\_\_\_\_  
Nro. De lista: \_\_\_\_\_

### NIVEL III

1.- Determinar el resultado de las siguientes adiciones de fracciones:

$$\frac{2}{300} + \frac{5}{500} + \frac{2}{1000} + \frac{7}{250} =$$

$$\frac{7}{20} + \frac{3}{40} + \frac{1}{80} + \frac{3}{15} =$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} + \frac{7}{24} + \frac{11}{30} =$$

$$\frac{6}{17} + \frac{1}{34} + \frac{1}{51} + \frac{4}{3} =$$

$$\frac{19}{18} + \frac{61}{72} + \frac{13}{210} + \frac{1}{10} + \frac{8}{5} =$$

$$\frac{5}{16} + \frac{2}{48} + \frac{1}{9} + \frac{3}{18} =$$

$$\frac{7}{90} + \frac{11}{30} + \frac{3}{80} + \frac{7}{40} =$$

2.- Determinar el resultado de las siguientes sustracciones de fracciones:

$$9 - \frac{9}{19} =$$

$$8 - \frac{2}{3} =$$

$$13 - \frac{7}{8} =$$

$$16 - \frac{1}{11} =$$

3.- Determinar el resultado de los siguientes ejercicios combinados:

$$\frac{5}{6} - \frac{1}{90} + \frac{4}{7} =$$

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{8} - \frac{7}{12} =$$

$$\frac{11}{15} - \frac{7}{30} + \frac{3}{10} =$$

$$\frac{6}{9} + \frac{15}{25} - \frac{8}{15} =$$

$$\frac{2}{3} + \frac{5}{6} - \frac{1}{12} =$$

$$\frac{111}{200} + \frac{113}{300} - \frac{117}{400} =$$

$$6 + 1\frac{1}{3} - \frac{2}{5} =$$

$$\frac{7}{12} + \frac{5}{9} - \frac{4}{24} =$$

$$3 + \frac{3}{5} - \frac{1}{8} =$$

$$\frac{4}{41} + \frac{7}{82} - \frac{1}{6} =$$

$$35 - \frac{1}{8} - \frac{3}{24} =$$

$$\frac{31}{108} - \frac{43}{120} + \frac{59}{150} =$$

$$\frac{11}{26} + \frac{9}{91} - \frac{3}{39} =$$

4.-Determinar el resultado de los siguientes productos de fracciones:

$$\frac{5}{6} \times \frac{7}{10} \times \frac{3}{14} \times \frac{1}{5} =$$

$$\frac{7}{8} \times \frac{8}{11} \times \frac{22}{14} \times \frac{1}{4} =$$

$$\frac{7}{9} \times 2\frac{1}{4} \times \frac{18}{35} =$$

$$13 \times \frac{5}{6} \times \frac{3}{10} \times \frac{5}{26} =$$

$$2\frac{1}{3} \times 3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{5} \times \frac{1}{637} =$$

$$\frac{3}{5} \times \frac{17}{19} \times \frac{5}{34} \times \frac{38}{75} =$$

5.- Determinar el resultado de los siguientes cocientes de fracciones:

$$\frac{2}{3} \div \left(\frac{7}{6} \div \frac{1}{3}\right) =$$

$$\left(\frac{7}{8} \div \frac{9}{8}\right) \div \frac{8}{3} =$$

$$\left(\frac{4}{8} \div \frac{9}{6}\right) \div \frac{4}{3} =$$

$$\left(\frac{3}{7} \div \frac{5}{6}\right) \div \frac{24}{18} =$$

$$\left(\frac{3}{6} \div \frac{5}{6}\right) \div \frac{2}{8} =$$

6.- Especifica el resultado de los siguientes ejercicios combinados:

$$\left(\frac{1}{3} + \frac{2}{30}\right) \div \frac{1}{6} =$$

$$\frac{9}{10} \div \left(2\frac{1}{3} - 1\frac{1}{4}\right) =$$

$$\frac{5}{6} \div \left(\frac{2}{3} \times \frac{6}{5}\right) =$$

$$\left(\frac{5}{6} \div 3\frac{1}{4}\right) \div 1\frac{2}{3} =$$

$$\frac{3}{5} \div \left(\frac{2}{3} + \frac{5}{6}\right) =$$

$$\left(4 - \frac{1}{3}\right) \div \frac{11}{6} =$$

$$\left(5\frac{1}{4} - 4\right) \div 1\frac{1}{2} =$$

$$\left(8 + \frac{3}{4}\right) \div 4\frac{1}{5} =$$

$$\left(\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}\right) \div \frac{3}{2} =$$



Fredney J. Quijada Ch.  
Renee A. Merchán D.

Fecha: \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

Año y sección: \_\_\_\_\_

Nro. de lista: \_\_\_\_\_

#### NIVEL IV

1.- Determinar el resultado de las siguientes adiciones de fracciones:

Parte A:

$$18 + \frac{6}{5} = 3\frac{1}{4} + 5\frac{3}{4} =$$

$$9\frac{3}{5} + 4\frac{1}{10} = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{6} =$$

$$1\frac{1}{10} + 1\frac{1}{100} = 7\frac{1}{8} + 3\frac{5}{24} =$$

$$8\frac{3}{7} + 6\frac{5}{7} = 12\frac{5}{6} + 13\frac{7}{9} =$$

Parte B:

$$\left(3 + 2\frac{3}{5}\right) + \left(4\frac{1}{3} + \frac{3}{20}\right) =$$

$$6 + 2\frac{1}{30} + 5 + 7\frac{1}{45} =$$

$$\left(9 + \frac{1}{18}\right) + \left(\frac{7}{24} + 6\right) =$$

$$4 + \frac{7}{48} + 8\frac{1}{57} + \frac{1}{114} =$$

$$\left(\frac{1}{28} + \frac{7}{14} + \frac{5}{56}\right) + \left(1 + \frac{1}{112}\right) =$$

$$\begin{aligned} \frac{7}{45} + 4 + \frac{11}{60} + 2 + \frac{1}{90} &= \\ \left(\frac{3}{80} + \frac{5}{40}\right) + \left(\frac{5}{40} + \frac{1}{8}\right) &= \\ \left(\frac{7}{8} + \frac{5}{32}\right) + \left(\frac{7}{24} + 6\right) &= \end{aligned}$$

2.- Determinar el resultado de las siguientes sustracciones de fracciones:

$$\begin{aligned} \frac{3}{2} - \left(\frac{1}{5} - \frac{4}{8}\right) - \frac{9}{7} &= \\ \left[\left(\frac{4}{7} - \frac{3}{2}\right) - \frac{1}{7}\right] - \frac{7}{2} &= \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} - \frac{2}{6} &= \\ \frac{12}{5} - \left[\frac{3}{2} - \left(\frac{1}{4} - \frac{7}{9}\right)\right] &= \end{aligned}$$

3.- Determinar el resultado de los siguientes ejercicios combinados:

$$\begin{aligned} \frac{1}{4} - \frac{1}{5} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} &= \frac{1}{6} - \frac{1}{7} + \frac{1}{12} - \frac{1}{14} = \\ \frac{1}{50} - \frac{1}{75} + \frac{1}{150} - \frac{1}{180} &= \frac{1}{9} + \frac{1}{15} - \frac{1}{6} + \frac{1}{30} = \\ \frac{40}{7} + \frac{80}{80} - \frac{11}{36} + \frac{13}{72} &= 9 - 5\frac{1}{6} + 4\frac{1}{12} = \\ \frac{11}{7} - \frac{121}{11} - \frac{1331}{1} + \frac{1}{6} &= \frac{13}{2} - \frac{1}{32} - \frac{1}{64} - \frac{1}{128} = \\ \frac{20}{20} + \frac{320}{320} + \frac{160}{160} - \frac{80}{80} &= \frac{13}{16} - \frac{1}{48} - \frac{1}{96} - \frac{1}{80} = \end{aligned}$$

4.- Determinar el resultado de los siguientes productos de fracciones:

$$\begin{aligned} 2\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} \times 2 &= \\ 36 \times \frac{1}{84} \times \frac{14}{9} \times \frac{1}{6} &= \\ 19 \times 5\frac{3}{14} \times \frac{2}{73} \times \frac{7}{19} &= \\ 3\frac{1}{4} \times \frac{2}{13} \times \frac{1}{3} &= \end{aligned}$$

$$\frac{11}{36} \times \frac{18}{121} \times 2\frac{3}{5} \times \frac{1}{169} \times 715 =$$

$$\frac{11}{26} \times 52 \times 3\frac{1}{13} \times 1\frac{6}{7} \times \frac{5}{33} =$$

$$7\frac{2}{9} \times 18 \times \frac{5}{13} \times 6\frac{1}{3} \times \frac{1}{20} =$$

$$1\frac{1}{2} \times 1\frac{2}{3} \times \frac{6}{35} =$$

$$\frac{5}{6} \times \frac{9}{7} \times 2\frac{1}{3} =$$

$$5\frac{1}{8} \times \frac{1}{28} \times 6\frac{1}{3} \times 48 =$$

$$\frac{11}{18} \times 2\frac{1}{9} \times 36 \times \frac{1}{38} =$$

$$\frac{11}{12} \times 24 \times \frac{7}{121} =$$

5.- Determinar el resultado de los siguientes cocientes de fracciones:

$$\left(\frac{3}{5} \div \frac{6}{8}\right) \div \left(\frac{6}{2} \div \frac{4}{6}\right) =$$

$$\left[\left(\frac{3}{4} \div \frac{2}{5}\right) \div \frac{1}{6}\right] \div \frac{6}{8} =$$

$$\left[\left(\frac{1}{4} \div \frac{2}{3}\right) \div \frac{2}{3}\right] \div \frac{7}{3} =$$

$$\left(\frac{4}{5} \div \frac{3}{5}\right) \div \left(\frac{3}{3} \div \frac{7}{3}\right) =$$

6.- Determinar el resultado de los siguientes ejercicios combinados:

Parte A:

$$\left(-1\frac{1}{3}\right) \div \left(1 - \frac{1}{5}\right) =$$

$$\left(10 \div \frac{5}{6}\right) \div 10\frac{9}{32} =$$

$$\left(2 + \frac{7}{8}\right) \div \left(2 - \frac{1}{9}\right) =$$

$$\left(7 + 3\frac{1}{8}\right) \div \left(14 + 6\frac{1}{4}\right) =$$

$$\left(60 - \frac{1}{8}\right) \div \left(30 - \frac{1}{16}\right) =$$

$$\left(\frac{5}{8} \times \frac{10}{50}\right) \div 10 \frac{1}{12} =$$

Parte B:

$$\frac{\left(\frac{2}{3} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{3}\right)}{\frac{2}{3}} =$$

$$1 : \left(\frac{1}{2} + 1\right) - \frac{1}{2} =$$

$$\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{4} + \frac{7}{8}\right) \cdot \left(\frac{4}{3}\right) + (5) \cdot \left[\frac{2}{5} - \left(\frac{2}{5} \cdot \frac{10}{3}\right)\right] =$$

$$4 + \frac{3}{4} - \left(\frac{1}{2} \cdot 5\right) + \left(\frac{5}{8} \cdot \frac{2}{15}\right) - \frac{3}{2} \left[\frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2} \cdot 4\right)\right] =$$

$$2 + \frac{1}{2} - \left[1 - \left(\frac{1}{2} + 1\right)\right] =$$

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(2 + \frac{1}{2}\right) - \frac{7}{4} =$$

# Formulario de Ayuda para la resolución de Ejercicios de Operaciones Básicas de Números Racionales



Sean  $a, b, c, d, m, n, r$  y  $s$  pertenecientes a los números enteros:

- **Amplificación:**

$$\frac{a}{b} \times \frac{n}{n} = \frac{c}{d} \rightarrow \frac{a}{b} \sim \frac{c}{d}$$

**Propiedades de los números racionales:**

Sean  $a, b, c, d, e$  y  $f$  pertenecientes a los números enteros:

**A.- Propiedades de la adición y de la sustracción:**

*Propiedad interna:*

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$$

- *Propiedad asociativa:*

$$\left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right) + \frac{e}{f} = \frac{a}{b} + \left(\frac{c}{d} + \frac{e}{f}\right)$$

- *Propiedad conmutativa:*

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{c}{d} + \frac{a}{b}$$

- *Elemento neutro:*

$$\frac{a}{b} + 0 = 0 + \frac{a}{b} = \frac{a}{b}$$

- *Inverso aditivo o elemento opuesto:*

$$\frac{a}{b} + \left(-\frac{a}{b}\right) = \left(-\frac{a}{b}\right) + \frac{a}{b} = 0$$



- **Simplificación:**

$$\frac{m \div a}{n \div a} = \frac{r}{s} \rightarrow \frac{m}{n} \sim \frac{r}{s}$$

**B.- Propiedades de la multiplicación:**

- *Propiedad interna:*

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$$

Ésta además aplica con la división:

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$$

- *Propiedad asociativa:*

$$\left(\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}\right) \times \frac{e}{f} = \frac{a}{b} \times \left(\frac{c}{d} \times \frac{e}{f}\right)$$

- *Propiedad conmutativa:*

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{c}{d} \times \frac{a}{b}$$

- *Propiedad distributiva:*

$$\frac{a}{b} \times \left(\frac{c}{d} + \frac{e}{f}\right) = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} + \frac{a}{b} \times \frac{e}{f}$$

- *Elemento neutro:*

$$\frac{a}{b} \times 1 = 1 \times \frac{a}{b} = \frac{a}{b}$$

Ésta además aplica con la división:

$$\frac{a}{b} \div 1 = \frac{a}{b}$$

- *Elemento inverso:*

$$\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = 1$$

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

# Manual del Usuario del Recurso

## Didáctico Digital NURAC

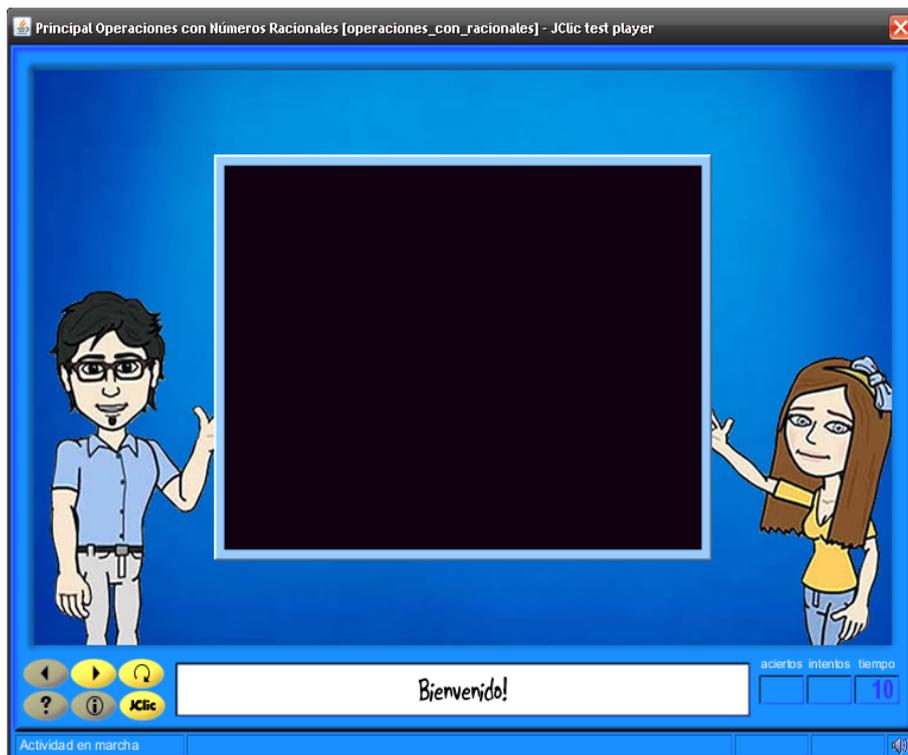
## MANUAL DE USUARIO



**Recurso Didáctico NURAC para el reforzamiento y comprensión de las Operaciones Básicas de los Números Racionales para estudiantes de segundo año de Educación Media**

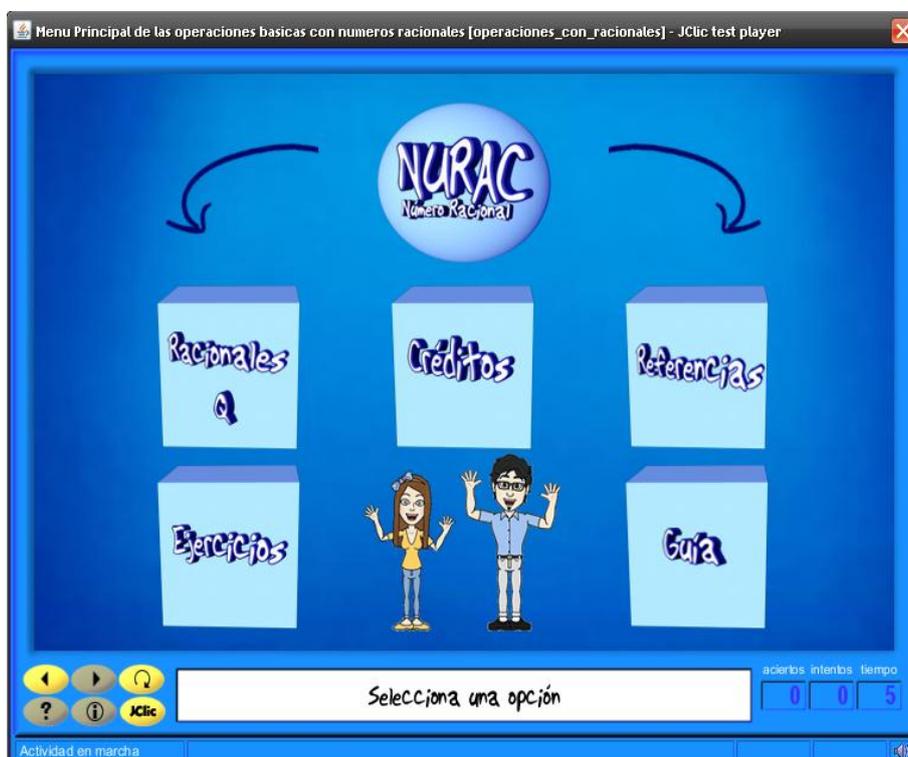
Índice:

	<b>Pág.</b>
Descripción del Recurso didáctico NURAC .....	<b>4</b>
Descripción del entorno de NURAC .....	<b>11</b>
Datos Técnicos .....	<b>13</b>
Mapa Estructural del recurso .....	<b>13</b>
Acceso Gráfico a las pantallas del recurso .....	<b>14</b>



Pantalla principal de NURAC

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D.



Pantalla con el Menú principal de NURAC

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D.

## Descripción del Recurso didáctico NURAC:

Se encuentra elaborado en Jclic un entorno para la creación, realización y evaluación de actividades educativas multimedia, desarrollado en el lenguaje de programación Java. Es una aplicación de software libre basada en estándares abiertos que funciona en diversos entornos operativos: GNU/Linux, Mac OS X, Windows y Solaris. Sus componentes son Jclic applet, Jclic player, Jclic autor y Jclic reports; cada uno con una función específica para el uso de Jclic; al ingresar al recurso se muestra un pequeño intro (video inicial) donde se muestra la simbología de los diversos conjuntos de números hasta llegar al conjunto  $Q$ , los números racionales.

NURAC posee un menú el cual permite a los usuarios desplazarse con facilidad y dinamismo por todo el recurso, está dividido en cinco (5) partes (Racionales  $Q$ , ejercicios, créditos, referencias y guía) y a su vez dos (2) de las opciones del recurso (Racionales  $Q$  y ejercicios) poseen submenús.

### - Racionales $Q$ :

Presenta un submenú con las opciones, definición, clases, número mixto, operaciones básicas, propiedades, simplificación de fracciones, amplificación de fracciones y fracciones equivalentes. En donde, operaciones básicas y propiedades cuenta con otro submenú.

Opción	Descripción
- <b>Definición</b>	Muestra la información relacionada con la definición de los números racionales.
- <b>Clases:</b>	Muestra la información relacionada con las clases de números racionales.
- <b>Número mixto</b>	Muestra la información relacionada con la definición de los números mixtos.
- <b>Operaciones básicas</b>	Muestra un sub-menú relacionada con las operaciones básicas de los números racionales.
- <b>Propiedades</b>	Muestra un sub-menú relacionada con las propiedades de los números racionales.
- <b>Simplificación de fracciones</b>	Muestra la información relacionada con la definición de simplificación de fracciones.
- <b>Amplificación de fracciones</b>	Muestra la información relacionada

	con la definición de amplificación de fracciones.
- <b>Fracciones equivalentes</b>	Muestra la información relacionada con la definición de Fracciones equivalentes.

Submenú de Racionales Q

- **Operaciones básicas:**

Posee un submenú con las opciones, adición, sustracción, adición y sustracciones combinadas, producto y cociente. En donde adición, sustracción, adición y sustracción combinadas cuenta con otro submenú.

Opción	Descripción
- <b>Adición</b>	Muestra un sub-menú relacionada con la Adición de fracciones.
- <b>Sustracción</b>	Muestra un sub-menú relacionada con la Sustracción de fracciones.
- <b>Adición y Sustracción combinadas</b>	Muestra un sub-menú relacionada con la adición y sustracción Combinadas de fracciones.
- <b>Producto</b>	Muestra la información relacionada con el producto de fracciones.
- <b>Cociente</b>	Muestra un sub-menú relacionada con el Cociente de fracciones.

Submenú de operaciones básicas.

- **Adición:**

Posee un submenú con 2 opciones, adición de fracciones de igual denominador y adición de fracciones con distinto denominador.

Opción	Descripción
- <b>Adición de fracciones de igual denominador.</b>	Muestra la información relacionada con la adición de fracciones de igual denominador.
- <b>Adición de fracciones de distinto denominador.</b>	Muestra la información relacionada con la adición de fracciones de distinto denominador.

Submenú de adición.

- **Sustracción:**

Posee un submenú con 2 opciones, sustracción de fracciones con igual denominador y sustracción de fracciones con distinto denominador.

Opción	Descripción
- <b>Sustracción de fracción con igual denominador.</b>	Muestra la información relacionada con la sustracción de fracción con igual denominador.
- <b>Sustracción de fracción con distinto denominador.</b>	Muestra la información relacionada con la sustracción de fracción con distinto denominador.

Submenú de sustracción

- **Adición y Sustracción Combinadas:**

Posee un submenú con 2 opciones, adición y sustracción combinadas y adición y sustracción combinadas de enteros, fracción y mixtos.

Opción	Descripción
- <b>Adición y Sustracción combinadas.</b>	Muestra la información relacionada con la adición y sustracción combinadas.
- <b>Adición y Sustracción combinadas de enteros, fracción y mixtos.</b>	Muestra la información relacionada con la adición y sustracción combinadas de enteros, fracción y mixtos.

Submenú de adición y sustracción combinadas

- **Producto:**

Posee un submenú con una opción, producto de fracciones

Opción	Descripción
- <b>Producto de Fracciones</b>	Muestra la información relacionada con el producto de fracciones.

Submenú de producto

- **Cociente:**

Posee un submenú con 2 opciones, cociente de fracciones y cociente de un entero por una fracción o viceversa.

Opción	Descripción
- <b>Cociente de Fracciones</b>	Muestra la información relacionada con el cociente de fracciones.
- <b>Cociente de un entero por una fracción o viceversa.</b>	Muestra la información relacionada con el cociente de un entero por una fracción o viceversa.

Submenú de cociente

- **Ejercicios:** Está dividido en cuatro (4) niveles, y ofrece una opción denominada lógica y destreza, cada nivel está conformado por varias actividades.

Opción	Descripción
- Nivel I	Muestra un sub-menú relacionada con las actividades del nivel I.
- Nivel II	Muestra un sub-menú relacionada con las actividades del nivel II.
- Nivel III	Muestra un sub-menú relacionada con las actividades del nivel III.
- Nivel IV	Muestra un sub-menú relacionada con las actividades del nivel IV.
- Lógica y destreza	Muestra un sub-menú relacionada con las actividades de lógica y destreza.

Submenú de ejercicios por niveles.

- **Opciones del Nivel I:**  
Muestra los ejercicios planteados para el nivel I.

Opción	Descripción
- Determine la fracción propia o impropia.	Muestra la actividad para determinar una fracción propia o impropia.
- Completa simplificando la fracción.	Muestra la actividad para completar simplificando la fracción. Cabe destacar que esta actividad posee 2 partes, una completando el denominador y la otra el numerador.
- Simplifica las fracciones.	Muestra la actividad para simplificar fracciones.
- Adiciones de fracciones	Muestra la actividad para resolver adiciones de fracciones.
- Sustracciones de fracciones	Muestra la actividad para resolver sustracciones de fracciones.
- Productos de fracciones	Muestra la actividad para resolver productos de fracciones.

**NOTA:**

Cada actividad posee una ayuda de cómo resolver el ejercicio planteado.

Submenú de ejercicios de nivel I

- **Opciones del Nivel II:**

Muestra los ejercicios planteados para el nivel II.

Opción	Descripción
- <b>Número mixto</b>	Muestra la actividad: Asocia el número mixto a la fracción que corresponde
- <b>Adiciones de fracciones</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de las siguientes adiciones de fracciones.
- <b>Sustracciones de fracciones</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de las siguientes sustracciones de fracciones.
- <b>Productos de fracciones</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de los siguientes productos.

**NOTA:**

Cada actividad posee una ayuda de cómo resolver el ejercicio planteado.

Submenú de ejercicios de nivel II

- **Opciones del Nivel III:**

Muestra los ejercicios planteados para el nivel III.

Opción	Descripción
- <b>Adiciones de fracciones</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de las siguientes adiciones de fracciones.
- <b>Sustracciones de fracciones</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de las siguientes sustracciones de fracciones.
- <b>Ejercicios combinados</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de los siguientes ejercicios combinados.
- <b>Productos de fracciones</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de los siguientes productos.
- <b>Cocientes de fracciones</b>	Muestra la actividad: Muestra la actividad: Especifica el resultado de los siguientes cocientes de fracciones.

- **Ejercicios combinados** Muestra la actividad: Especifica el resultado de los siguientes ejercicios combinados.

**NOTA:**

Cada actividad posee una ayuda de cómo resolver el ejercicio planteado.

Submenú de ejercicios de nivel III

- **Opciones del Nivel IV:**  
Muestra los ejercicios planteados para el nivel IV.

Opción	Descripción
- <b>Adiciones de fracciones</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de las siguientes adiciones de fracciones.
- <b>Sustracciones de fracciones</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de las siguientes sustracciones de fracciones.
- <b>Ejercicios combinados</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de los siguientes ejercicios combinados.
- <b>Productos de fracciones</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de los siguientes productos.
- <b>Cocientes de fracciones</b>	Muestra la actividad: Muestra la actividad: Especifica el resultado de los siguientes cocientes de fracciones.
- <b>Ejercicios combinados</b>	Muestra la actividad: Especifica el resultado de los siguientes ejercicios combinados.

**NOTA:**

Cada actividad posee una ayuda de cómo resolver el ejercicio planteado.

Submenú de ejercicios de nivel IV

**- Opciones de lógica y destreza:**

Muestra los ejercicios de lógica y destreza.

Opción	Descripción
- <b>Crucigrama I</b>	Muestra la actividad, relacionada con el crucigrama numérico.
- <b>Crucigrama II</b>	Muestra la actividad, relacionada con el crucigrama de respuestas.
- <b>Crucigrama III</b>	Muestra la actividad, relacionada con el crucigrama cómo se escribe una fracción dada.
- <b>Ejercicios de razonamiento lógico</b>	Muestra un submenú con 8 números que representa un número de ejercicio de razonamiento lógico.
- <b>Asociación por nombre</b>	Muestra la actividad, Cómo se escribe en número una fracción dada en letra
- <b>Sopa de letras</b>	Muestra la actividad relacionada con una sopa de letra que posee 15 fracciones ocultas, cabe destacar que para ver cuáles son esas fracciones se debe hacer clic en el icono de ayuda, representado por un signo de interrogación (?).
- <b>Memoria de fracciones</b>	Muestra la actividad relacionada con una memoria de fracciones: Encuentra las parejas, una es la gráfica y la otra es la fracción que corresponde.
- <b>Cómo se escribe</b>	Muestra la actividad relacionada con: Asocia el nombre o número de la fracción que corresponde.

Submenú de ejercicios de lógica y destreza

Cada actividad posee un mensaje inicial y un mensaje final, este último solo se muestra cuando se resuelve la actividad planteada, también cuenta con una ayuda de guía para resolver los ejercicios planteados.

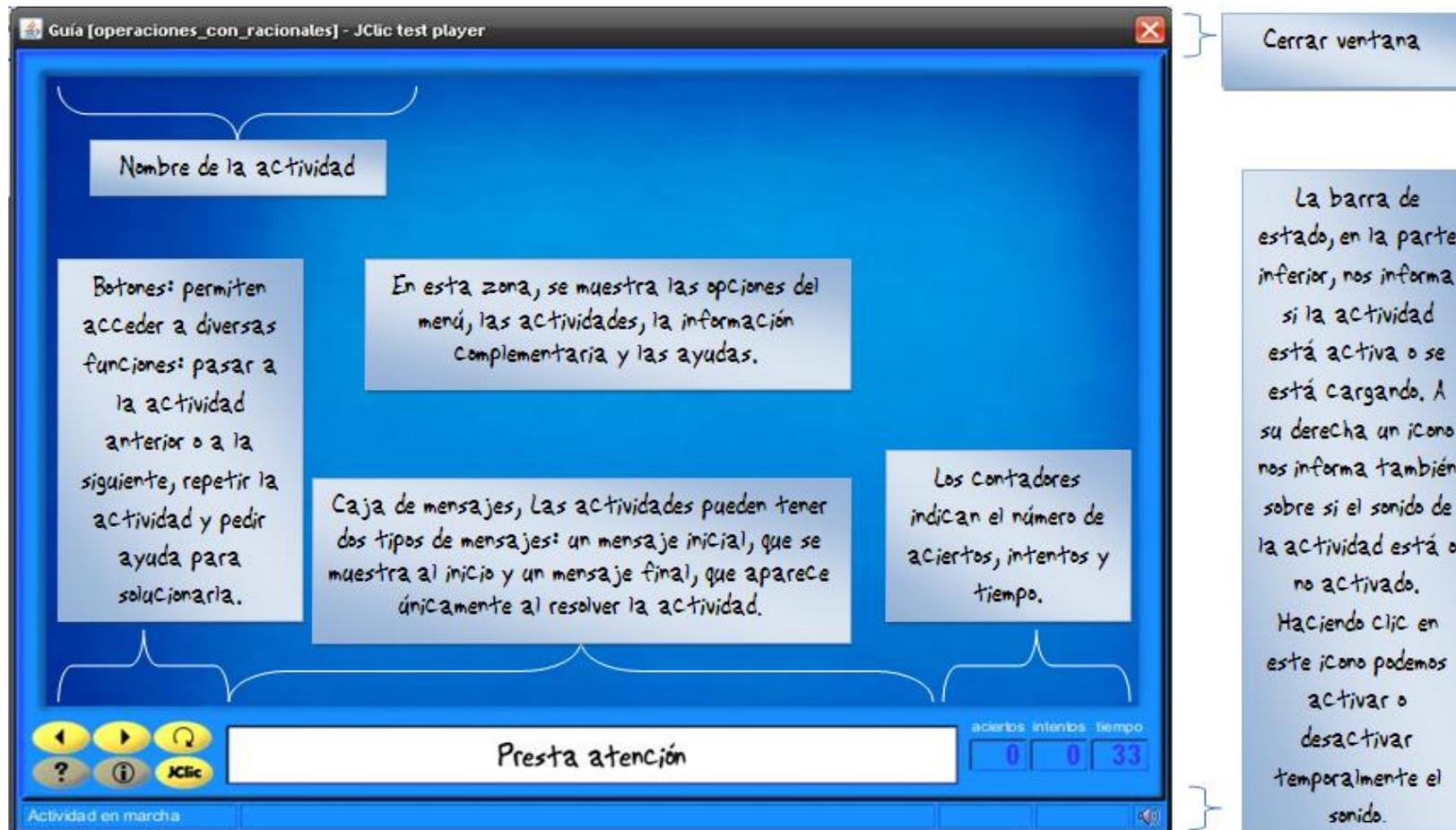
Cuando se responde correctamente se escucha un audio que dice: Muy Bien!!... y cuando se responde incorrectamente se escucha un audio de error.

Las partes del recurso son las siguientes:

- Pantalla principal. Se muestra en el marco central del recurso un pequeño intro (video inicial) relacionado con NURAC.
- Menú principal: Proporciona las opciones:
  - Racionales Q: muestra información relacionada con los números racionales.
  - Ejercicios: muestra los ejercicios por niveles.
  - Referencias: muestra las referencias para la creación de NURAC.
  - Créditos: muestra las personas que desarrollaron el recurso.
  - Guía: muestra una pequeña guía acerca del entorno de NURAC.

### **Descripción del entorno de NURAC:**

A continuación se presenta una guía que describe el entorno que posee NURAC.



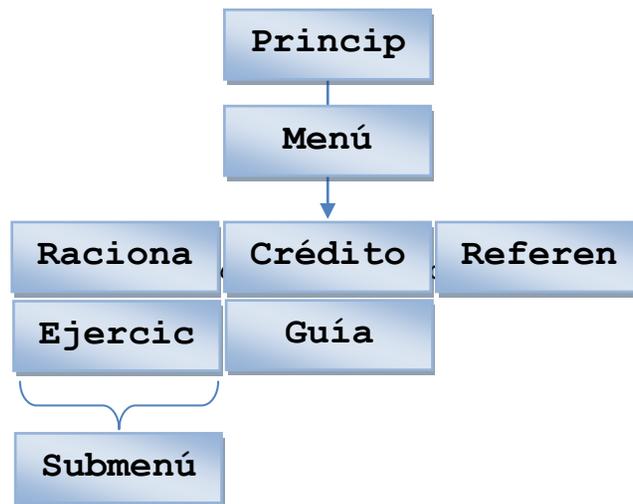
Descripción del entorno de NURAC  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

## Datos Técnicos

Este recurso, está desarrollado en Jclic y puede ser visto en Windows y Linux, teniendo los complementos necesarios, ellos son, el motor de java actualizado, complemento multimedia JMF, y el programa Jclic.

### Mapa Estructural del recurso

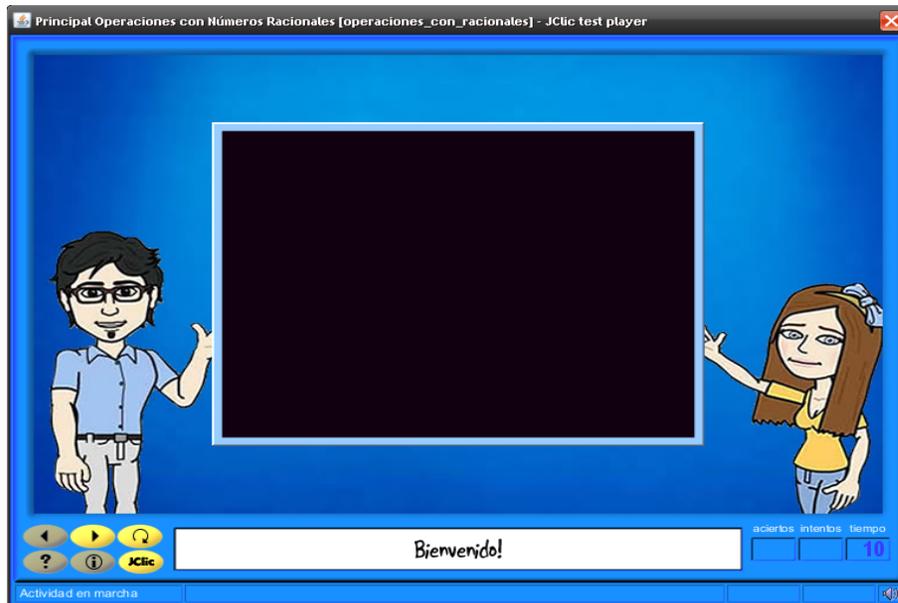
A continuación se presenta un mapa estructural relacionado con el Recurso didáctico NURAC para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas de los números racionales para estudiantes de segundo año de educación media.



Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

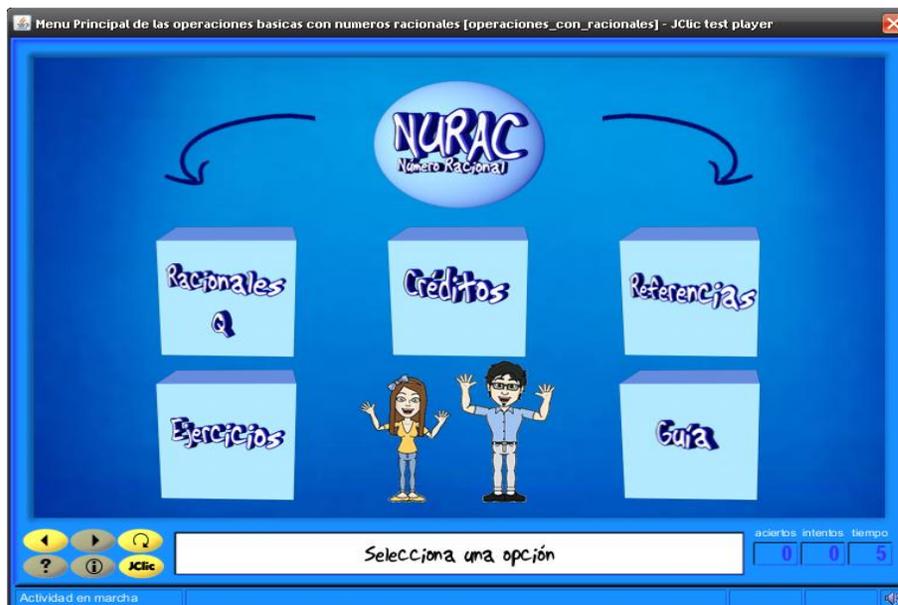
## Acceso Gráfico a las pantallas del recurso:

A continuación se presentan todas las pantallas presentes en NURAC.



Pantalla principal de NURAC

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



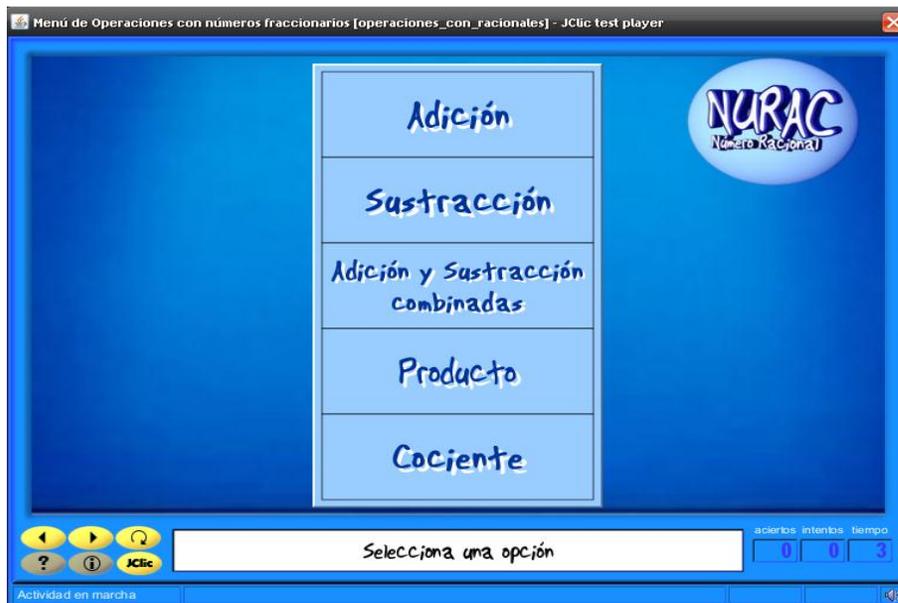
Pantalla con el Menú principal de NURAC

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



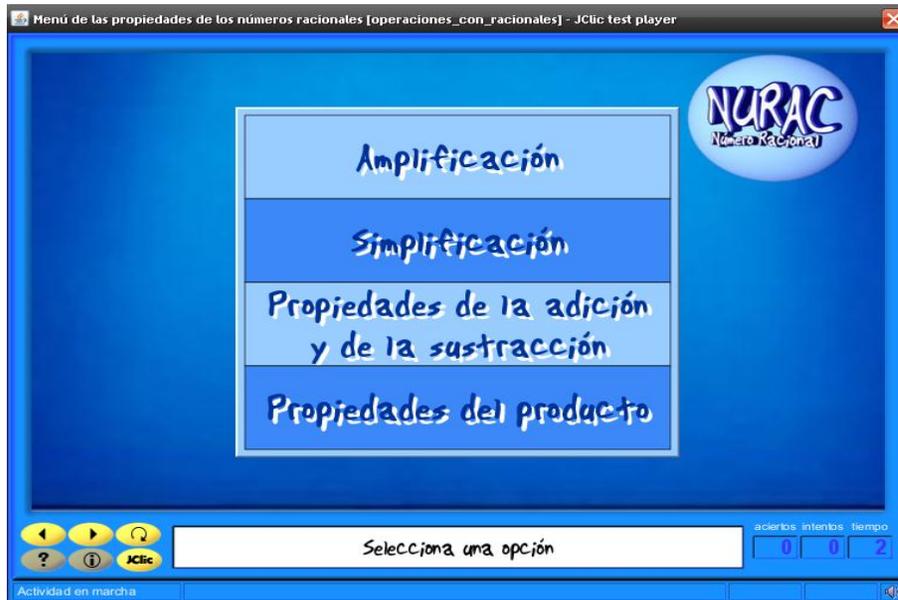
Submenú de Racionales Q

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Submenú de operaciones con números fraccionarios.

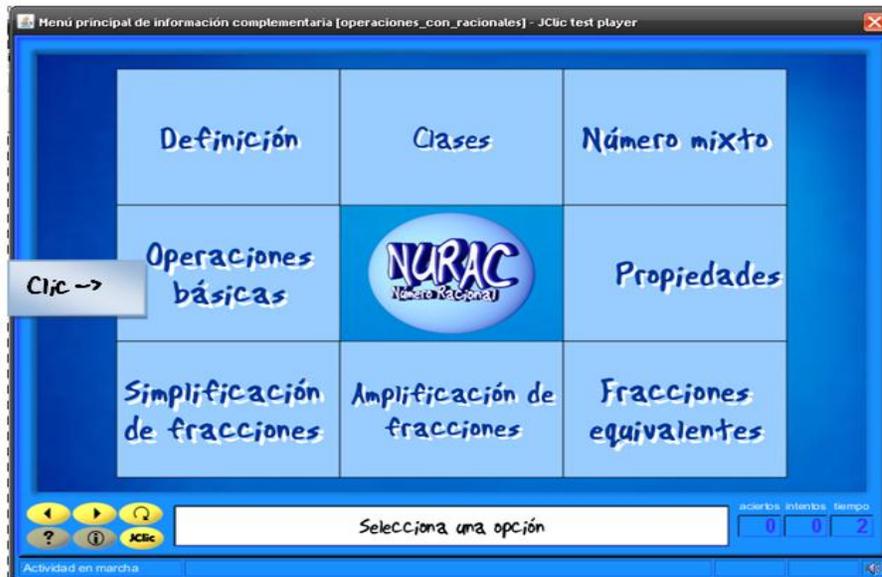
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



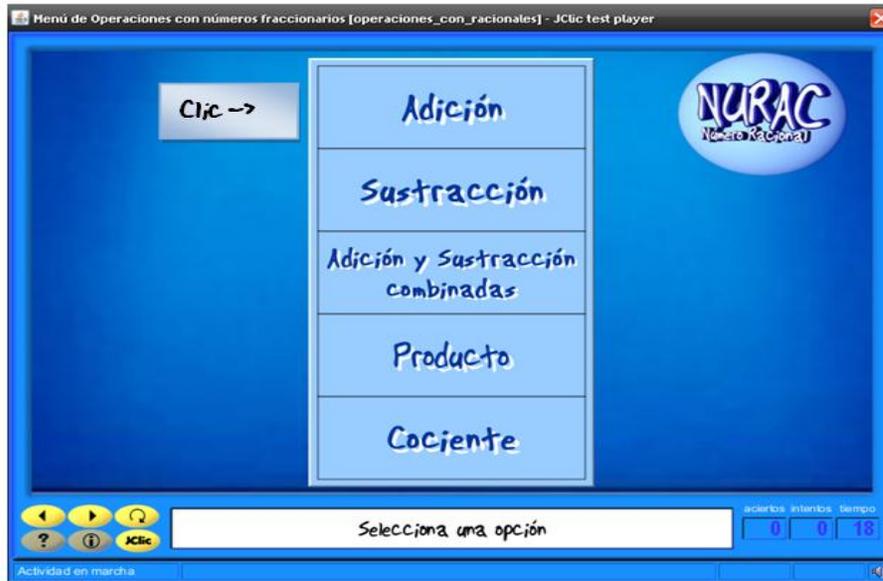
Submenú de las propiedades de los números racionales.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

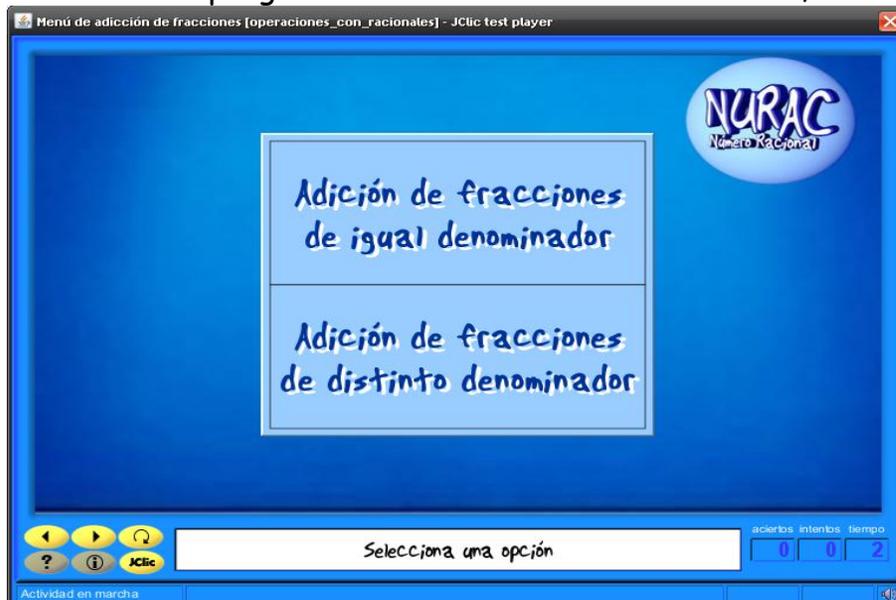
Al hacer clic en operaciones básicas del menú principal de información complementaria:



Se despliega el submenú de operaciones con números fraccionarios, si hacemos clic en adición,



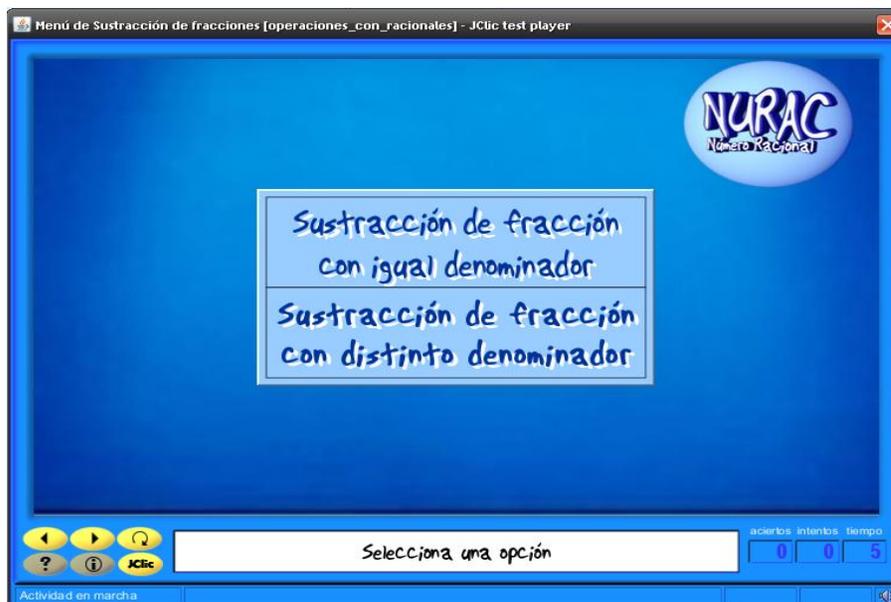
Se despliega el submenú de adición de fracción,



Submenú de adiciones de fracciones.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

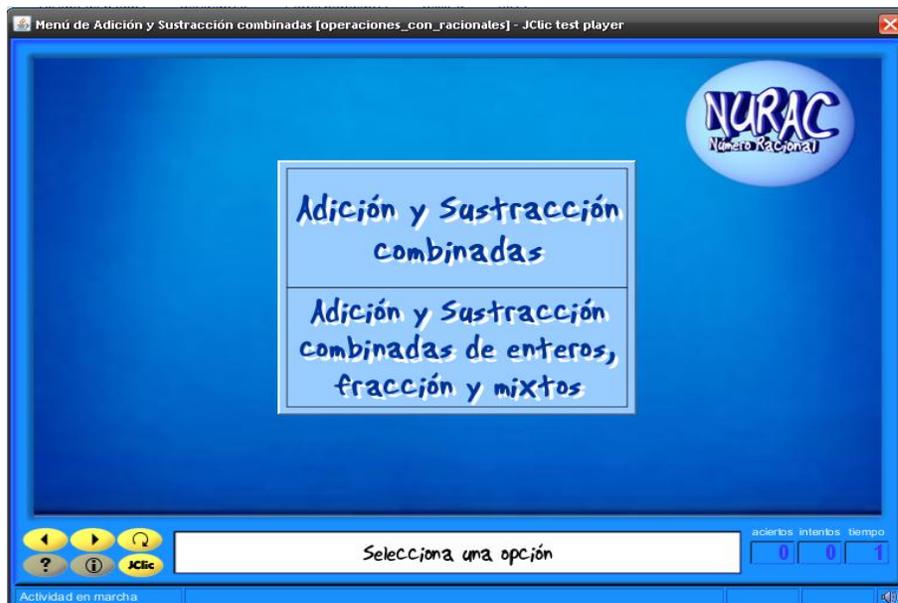
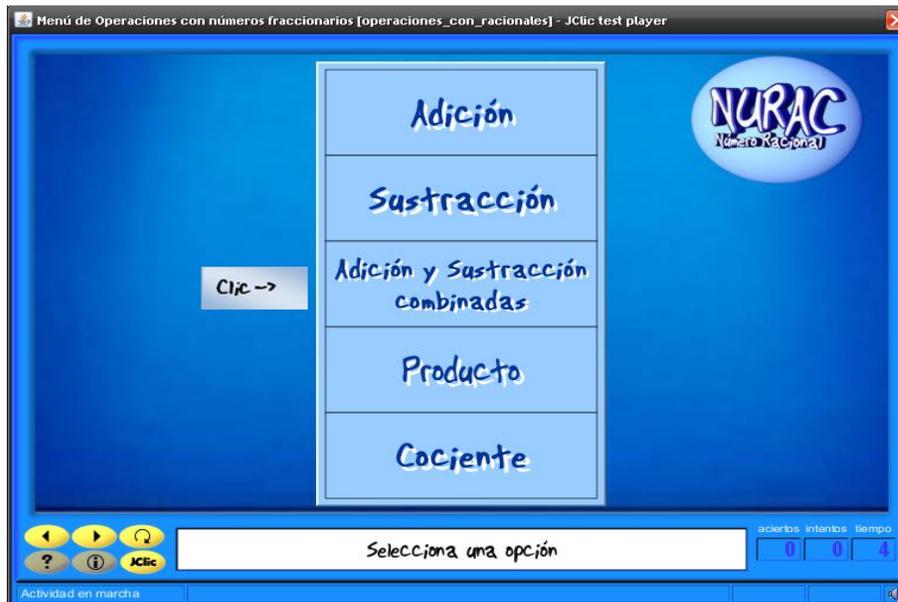
Al hacer clic en sustracción, se despliega el submenú de sustracción de fracciones,



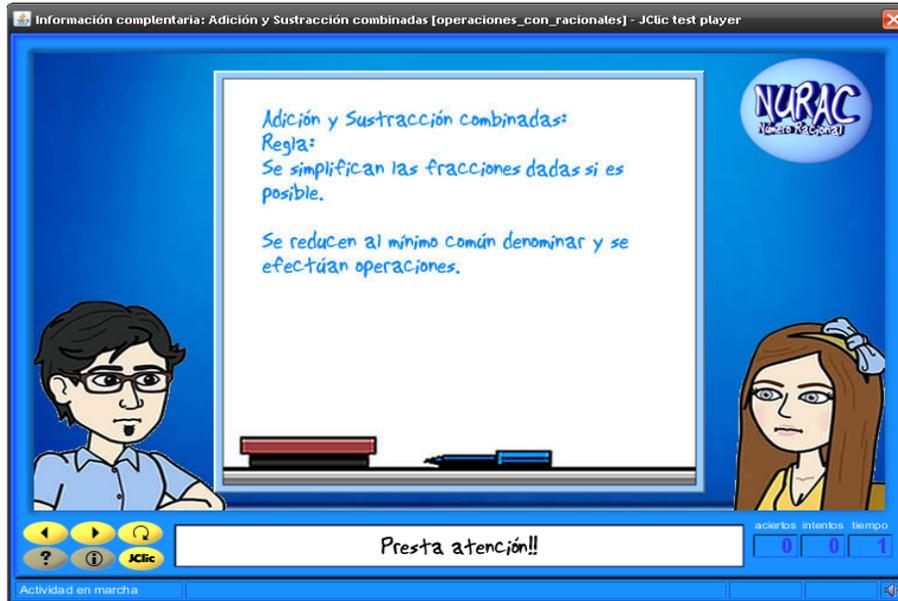
Submenú de sustracción de fracciones.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

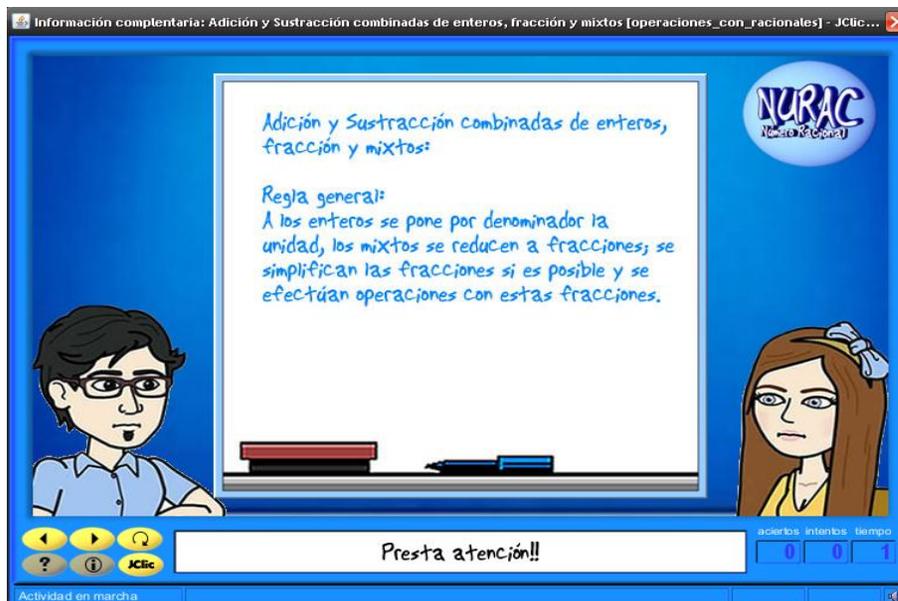
Al hacer clic en adición y sustracción combinadas, se despliega el submenú de adición y sustracción combinadas,



Al hacer clic en la primera opción se muestra:

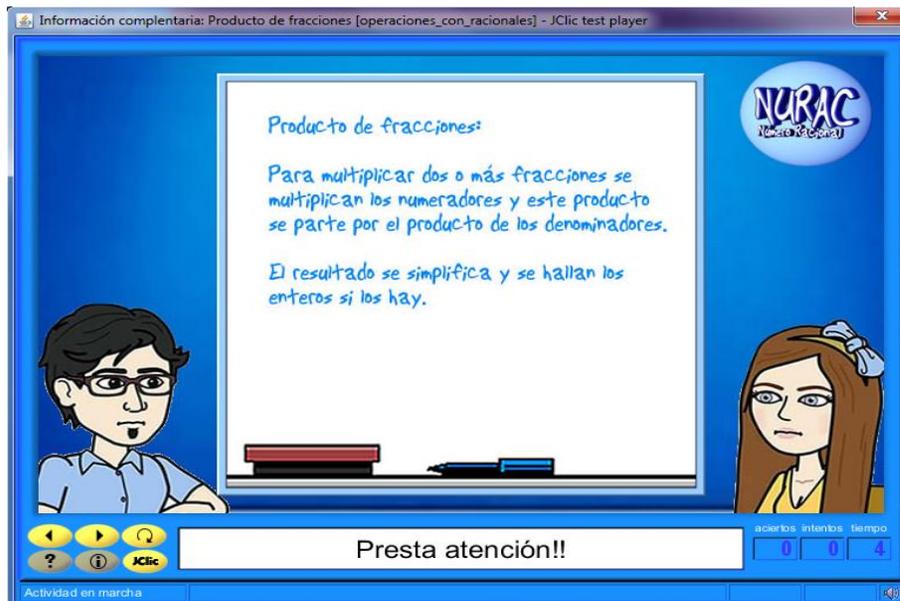


Información complementaria: Adición y sustracción combinadas.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

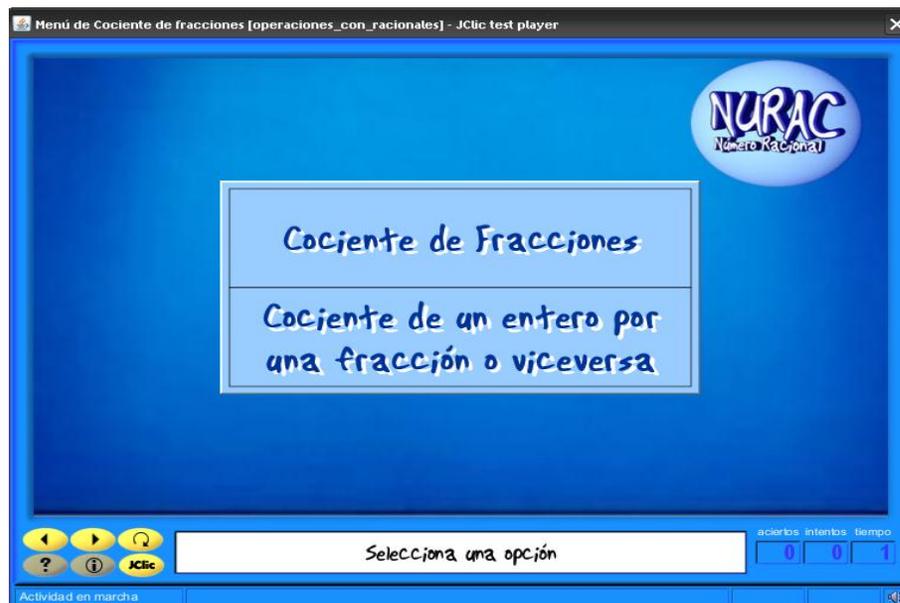
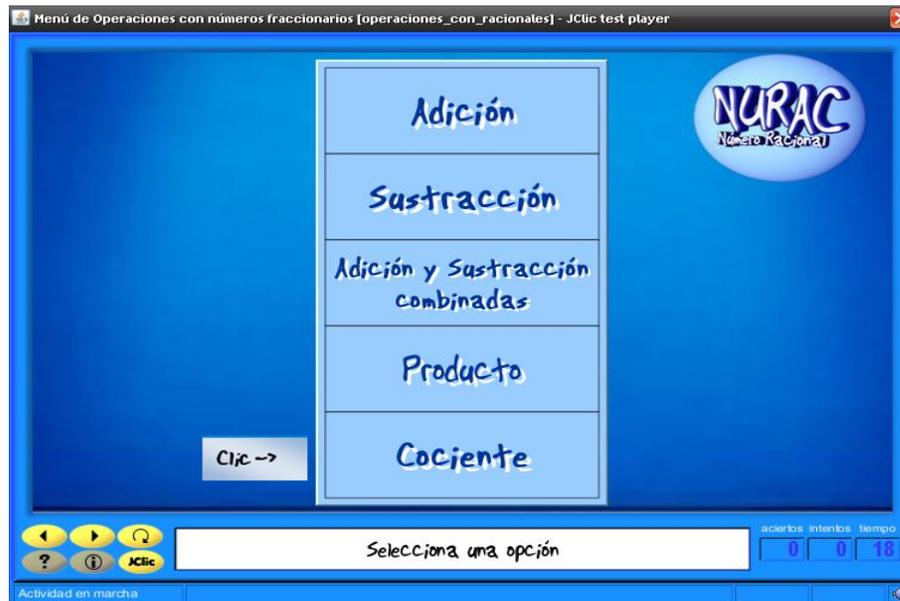


Información complementaria:  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Al hacer clic en producto, se muestra la información complementaria relacionada con el mismo:



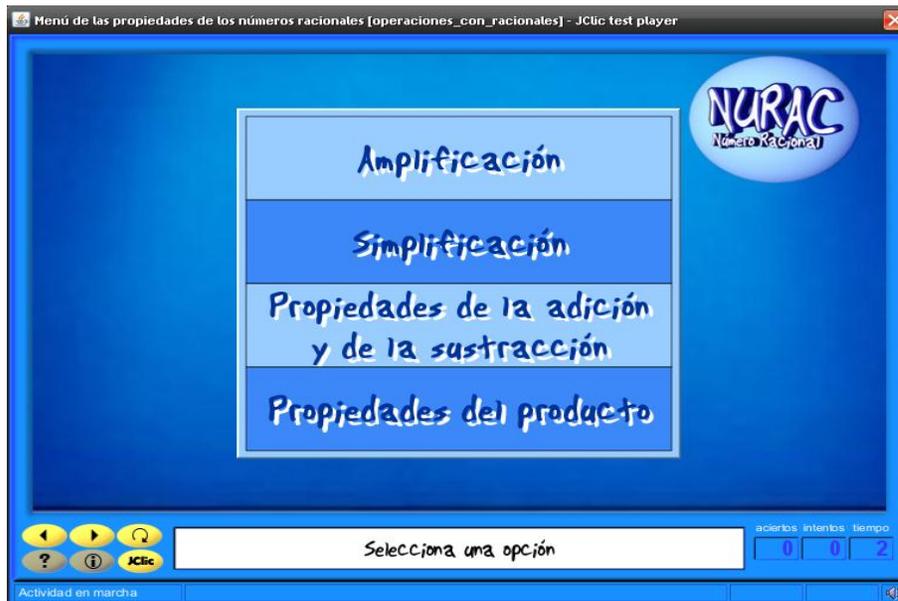
Al hacer clic en cociente, se muestra el submenú de cociente de fracciones,



Submenú de cocientes de fracciones.

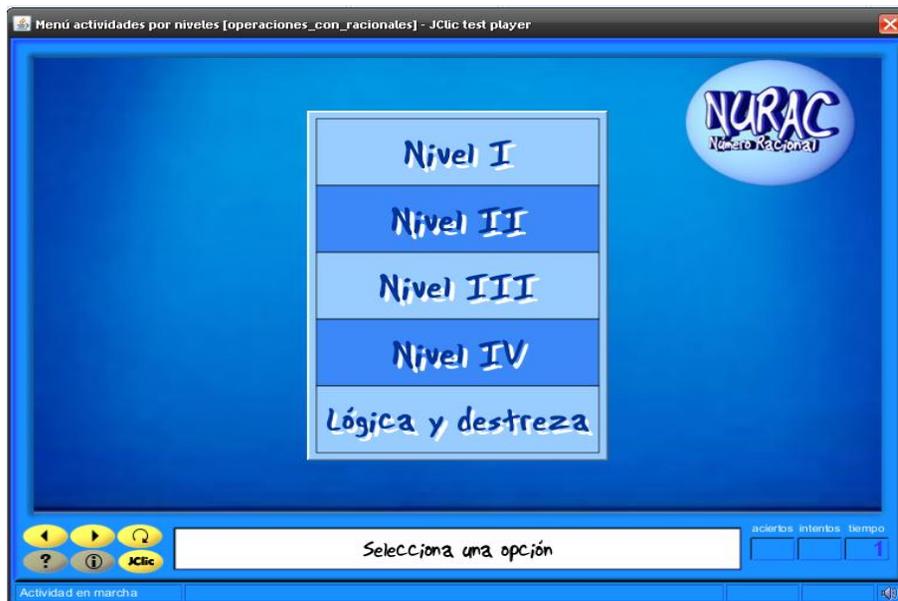
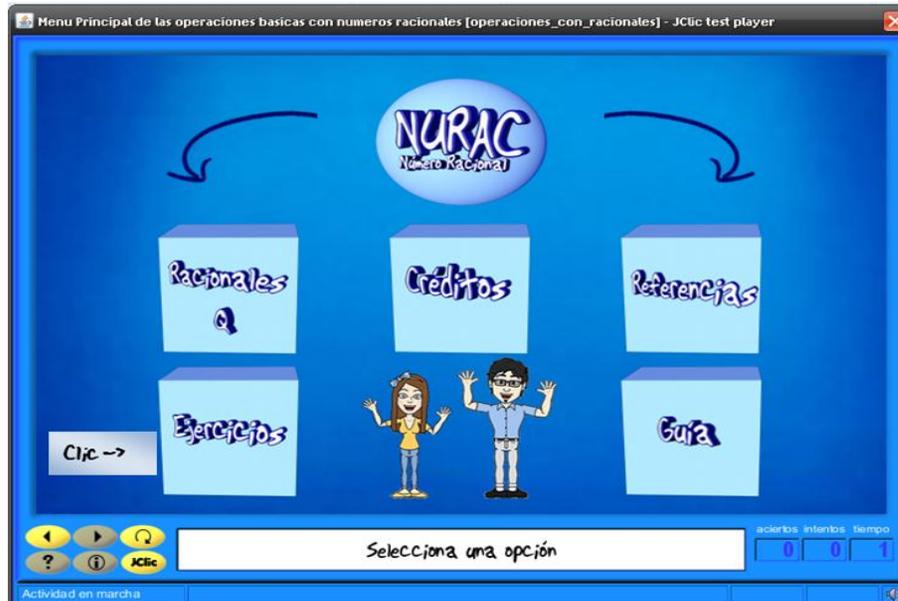
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Al hacer clic en propiedades, se despliega el submenú de las propiedades de los números racionales,



Submenú de las propiedades de los números racionales.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Al hacer clic en ejercicios, se despliega el submenú con los ejercicios por niveles,



Submenú de ejercicios por niveles.

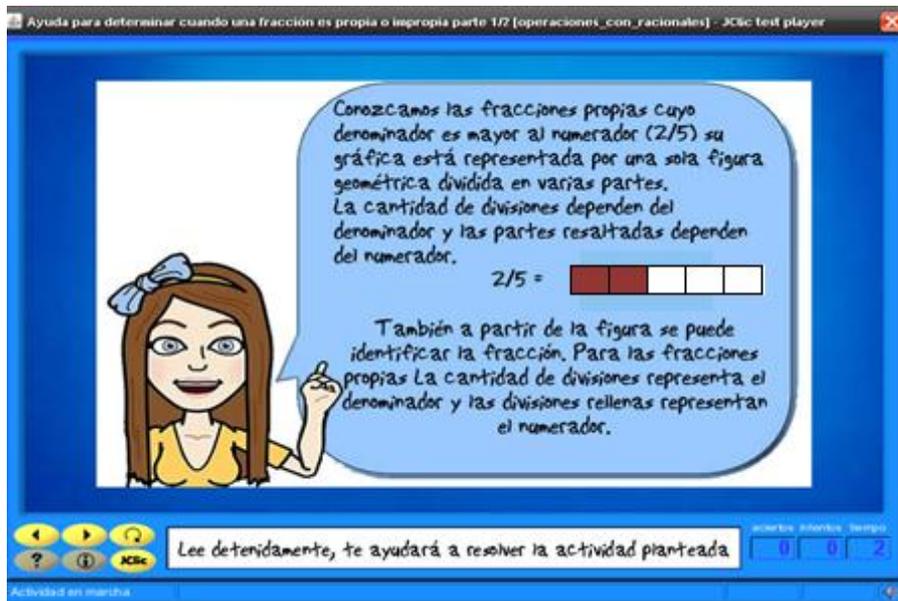
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

## Nivel I



Submenú de ejercicios para el nivel I.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Ayuda para la actividad I del nivel I. Parte 1/2

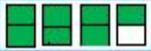
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para determinar cuando una fracción es propia o impropia parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JCLic test player

Las fracciones impropias cuyo denominador es menor al numerador ( $7/2$ ) su gráfica está representada por varias figuras geométricas pero con características similares, es decir, todas las figuras deben ser iguales y tener tantas divisiones como sea el denominador y se van rellorando tantas divisiones como sea el numerador, la cantidad de figuras dependen del entero de su fracción mixta y de la parte propia.

Para las fracciones impropias se toma como numerador la cantidad de divisiones rellenas y como denominador se observa una de las figuras y se cuentan sus divisiones.

$3 \frac{1}{2} = 3 \frac{1}{2}$



Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Actividad en marcha

Ayuda para la actividad I del nivel I. Parte 2/2  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para simplificar fracciones parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JCLic test player

Para simplificar una fracción, se debe identificar el máximo común divisor entre el numerador y el denominador y se procede a dividir ambas partes de la fracción entre este MCD.

Tomemos por ejemplo la fracción  $25/20$  se identifica el múltiplo común entre ambos números (25 y 20)

¿Cómo se identifica?, el procedimiento es sencillo, se realiza la factorización en factores primos

Los factores primos de 25 y 20 son

$25 = 5^2$   
 $20 = 2^2 \cdot 5$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Actividad en marcha

Ayuda para la actividad II del nivel I. Parte 1/2  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para simplificar fracciones parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

El MCD (comunes de menor grado) = cinco (5)

Luego de obtener el MCD se divide cada número entre este MCD  
 $25/5=5$  y  $20/5=4$ , Por lo tanto la respuesta es  $5/4$

Descomponer en factores primos los siguientes números: 45 y 242

$\begin{array}{r l} 45 & 5 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$	$\begin{array}{r l} 242 & 2 \\ 121 & 11 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$
$45=3^2 \cdot 5$	$242=11^2 \cdot 2$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Actividad en marcha

Ayuda para la actividad II del nivel I. Parte 2/2  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de N1. Parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Cuando los denominadores son iguales, se suman directamente los numeradores y se conserva el mismo denominador.

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$$

Por ejemplo:

$$\frac{7}{3} + \frac{5}{3} = \frac{7+5}{3} = \frac{12}{3}$$

Cuando los denominadores son diferentes:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \times d + b \times c}{b \times d} = \frac{e}{f}$$

$$\frac{4}{6} + \frac{3}{8} = \frac{4 \times 8 + 6 \times 3}{6 \times 8} = \frac{32 + 18}{48} = \frac{50}{48}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Actividad en marcha

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de nivel I. Parte 1/2  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de N1. Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Nota:  
 Cuando sean de diferente denominador y haya más fracciones se suman dos fracciones luego el resultado con la tercera y así sucesivamente.

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 7

Actividad en marcha

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de nivel I. Parte 2/2  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver sustracciones de fracciones de N1 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Recuerda que la sustracción es una suma abreviada, por eso para realizarla se hace exactamente el mismo procedimiento que el de la adición pero en vez de signo más (+) ahora es signo menos (-).

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 9

Actividad en marcha

Ayuda para resolver sustracción de fracciones de nivel I.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver producto de fracciones de N1 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Es la operación más sencilla ya que se multiplica en forma lineal, numeradores con numeradores y denominadores con denominadores sin importar la cantidad de fracciones que se estén multiplicando, es decir,

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} \times \frac{e}{f} = \frac{a \times c \times e}{b \times d \times f} = \frac{g}{h}$$

Ejemplo:

$$\frac{7}{8} \times \frac{8}{11} \times \frac{22}{14} \times \frac{1}{4} = \frac{7 \times 8 \times 22 \times 1}{8 \times 11 \times 14 \times 4} = \frac{1232}{4928}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 1

Actividad en marcha

Ayuda para resolver producto de fracciones de nivel I.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de N1. Parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Solo se pueden dividir dos fracciones al mismo tiempo y luego el resultado con la siguiente y sucesivamente.

Para realizar la división entre dos fracciones se multiplica el primer numerador por el segundo denominador y se coloca el resultado como el numerador del resultado. Luego se multiplica el primer denominador con el segundo numerador y el resultado se coloca como el denominador del resultado.

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 14

Actividad en marcha

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de nivel I. Parte 1/2.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de N1 Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Para el siguiente ejercicio se aplica dos veces:

$$\left(\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}\right) \div \frac{7}{4}$$

$$\frac{1}{2} \div \frac{3}{4} = \frac{1 \times 4}{2 \times 3} = \frac{4}{6}$$

Luego:

$$\frac{4}{6} \div \frac{7}{4} = \frac{4 \times 4}{6 \times 7} = \frac{16}{42}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Actividad en marcha

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de nivel I. Parte 2/2.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

## NIVEL II

Menú actividades por niveles [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

NURAC  
Número Racional

Nivel I

Nivel II

Nivel III

Nivel IV

Lógica y destreza

Selecciona una opción

Actividad en marcha



Submenú de ejercicios para el nivel II.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Ayuda para escribir un número mixto. Parte 1/2.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para escribir un número mixto parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Seguidamente como segundo paso se coloca el residuo como nuevo numerador (parte de arriba de la fracción) se mantiene el mismo denominador que es 11 (parte de bajo de la fracción) y el cociente se coloca por delante de la fracción, por lo tanto,

$$\frac{112}{11} = 10 \frac{2}{11}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Actividad en marcha

Ayuda para escribir un número mixto. Parte 2/2.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de N2. Parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Cuando los denominadores son iguales, se suman directamente los numeradores y se conserva el mismo denominador.

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$$

Por ejemplo:

$$\frac{7}{3} + \frac{5}{3} = \frac{7+5}{3} = \frac{12}{3}$$

Cuando los denominadores son diferentes:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \times d + b \times c}{b \times d} = \frac{e}{f}$$

$$\frac{4}{6} + \frac{3}{8} = \frac{4 \times 8 + 6 \times 3}{6 \times 8} = \frac{32+18}{48} = \frac{50}{48}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Actividad en marcha

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de nivel II.  
 Parte 1/2.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de N2. Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Nota:  
Cuando sean de diferente denominador y haya más fracciones se suman dos fracciones luego el resultado con la tercera y así sucesivamente.

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos intentos tiempo  
0 0 5

Actividad en marcha

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de nivel II. Parte 2/2.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver sustracciones de fracciones de N2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Recuerda que la sustracción es una suma abreviada, por eso para realizarla se hace exactamente el mismo procedimiento que el de la adición pero en vez de signo más (+) ahora es signo menos (-).

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos intentos tiempo  
0 0 4

Actividad en marcha

Ayuda para resolver sustracciones de fracciones de nivel II.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver producto de fracciones de N2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Es la operación más sencilla ya que se multiplica en forma lineal, numeradores con numeradores y denominadores con denominadores sin importar la cantidad de fracciones que se estén multiplicando, es decir,

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} \times \frac{e}{f} = \frac{a \times c \times e}{b \times d \times f} = \frac{g}{h}$$

Ejemplo:

$$\frac{7}{8} \times \frac{8}{11} \times \frac{22}{14} \times \frac{1}{4} = \frac{7 \times 8 \times 22 \times 1}{8 \times 11 \times 14 \times 4} = \frac{1232}{4928}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 1

Actividad en marcha

Ayuda para resolver productos de fracciones de nivel II.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de N2. Parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Solo se pueden dividir dos fracciones al mismo tiempo y luego el resultado con la siguiente y sucesivamente.

Para realizar la división entre dos fracciones se multiplica el primer numerador por el segundo denominador y se coloca el resultado como el numerador del resultado. Luego se multiplica el primer denominador con el segundo numerador y el resultado se coloca como el denominador del resultado.

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 47

Actividad en marcha

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de nivel II. Parte 1/2  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de N2 Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Para el siguiente ejercicio se aplica dos veces:

$$\left(\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}\right) \div \frac{7}{4}$$

$$\frac{1}{2} \div \frac{3}{4} = \frac{1 \times 4}{2 \times 3} = \frac{4}{6}$$

Luego:

$$\frac{4}{6} \div \frac{7}{4} = \frac{4 \times 4}{6 \times 7} = \frac{16}{42}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 1

Actividad en marcha

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de nivel II. Parte 2/2  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

### NIVEL III

Menú actividades por niveles [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

**NURAC**  
Número Racional

Nivel I

Nivel II

Nivel III

Nivel IV

Lógica y destreza

Selecciona una opción

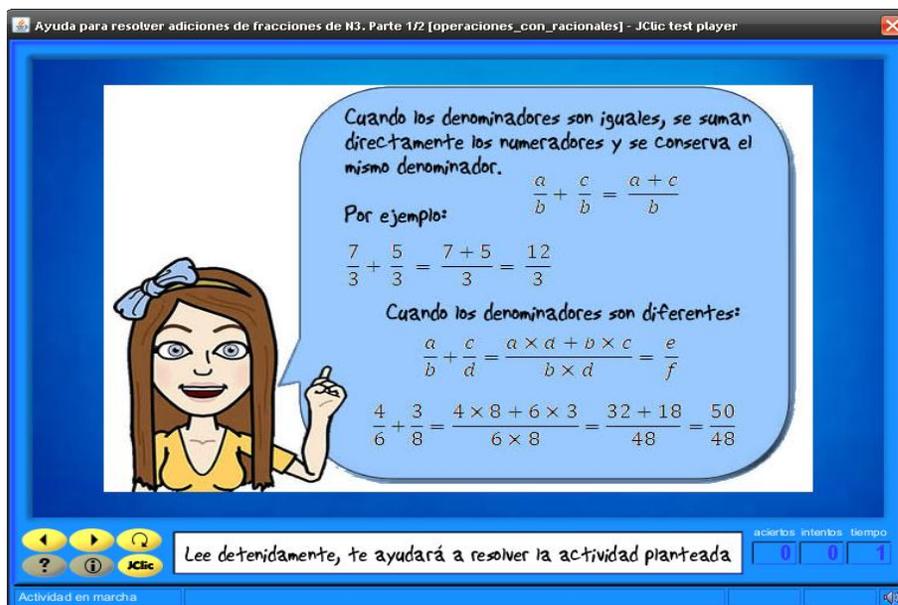
aciertos: intentos: tiempo: 1

Actividad en marcha



Submenú de ejercicios para el nivel III.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Ayuda para resolver adición de fracciones de nivel III. Parte 1/2

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de N3. Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player



Nota:  
Cuando sean de diferente denominador y haya más fracciones se suman dos fracciones luego el resultado con la tercera y así sucesivamente.

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 7

Actividad en marcha

Ayuda para resolver adición de fracciones de nivel III. Parte 2/2  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver sustracciones de fracciones de N3 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player



Recuerda que la sustracción es una suma abreviada, por eso para realizarla se hace exactamente el mismo procedimiento que el de la adición pero en vez de signo más (+) ahora es signo menos (-).

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 7

Actividad en marcha

Ayuda para resolver sustracción de fracciones de nivel III.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver ejercicios combinados de N3. Parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Se pueden realizar los procedimientos de adición y sustracción ordenadamente según sea la operación y respetando los signos de agrupación.

O se puede utilizar el mínimo común múltiplo.

Supongamos el ejercicio:

$$\frac{1}{50} - \frac{2}{75} + \frac{7}{150} - \frac{1}{180}$$

Saquemos el MCM de los denominadores:

$$50 = 5^2 \cdot 2 \quad 75 = 5^2 \cdot 3$$

$$150 = 2 \cdot 3 \cdot 5^2 \quad 180 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Acertar: 0 Intentos: 0 Tiempo: 2

Actividad en marcha

Ayuda para resolver ejercicios combinados de nivel III. Parte 1/2.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver ejercicios combinados de N3. Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

MCM  
(Comunes y no comunes de mayor exponente)=  
 $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2 = 900$

Luego

$$\frac{900}{50} \times 1 - \frac{900}{75} \times 2 + \frac{900}{150} \times 7 - \frac{900}{180} \times 1 =$$

$$\frac{18 - 24 + 42 - 5}{900} = \frac{31}{900}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Acertar: 0 Intentos: 0 Tiempo: 1

Actividad en marcha

Ayuda para resolver ejercicios combinados de nivel III. Parte 2/2.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver producto de fracciones de N3 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Es la operación más sencilla ya que se multiplica en forma lineal, numeradores con numeradores y denominadores con denominadores sin importar la cantidad de fracciones que se estén multiplicando, es decir,

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} \times \frac{e}{f} = \frac{a \times c \times e}{b \times d \times f} = \frac{g}{h}$$

Ejemplo:

$$\frac{7}{8} \times \frac{8}{11} \times \frac{22}{14} \times \frac{1}{4} = \frac{7 \times 8 \times 22 \times 1}{8 \times 11 \times 14 \times 4} = \frac{1232}{4928}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 2

Actividad en marcha

Ayuda para resolver producto de fracciones de nivel III.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de N3. Parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Solo se pueden dividir dos fracciones al mismo tiempo y luego el resultado con la siguiente y sucesivamente.

Para realizar la división entre dos fracciones se multiplica el primer numerador por el segundo denominador y se coloca el resultado como el numerador del resultado. Luego se multiplica el primer denominador con el segundo numerador y el resultado se coloca como el denominador del resultado.

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 2

Actividad en marcha

Ayuda para resolver cocientes de fracciones. Parte 1/2.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de N3 Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Para el siguiente ejercicio se aplica dos veces:

$$\left(\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}\right) \div \frac{7}{4}$$

$$\frac{1}{2} \div \frac{3}{4} = \frac{1 \times 4}{2 \times 3} = \frac{4}{6}$$

Luego:

$$\frac{4}{6} \div \frac{7}{4} = \frac{4 \times 4}{6 \times 7} = \frac{16}{42}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 1

Actividad en marcha

Ayuda para resolver cocientes de fracciones. Parte 2/2  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver ejercicios combinados de N3 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Ya manejas las 4 operaciones básicas de números racionales para resolver estos ejercicios debes aplicar estas operaciones conjuntamente y en forma ordenada.

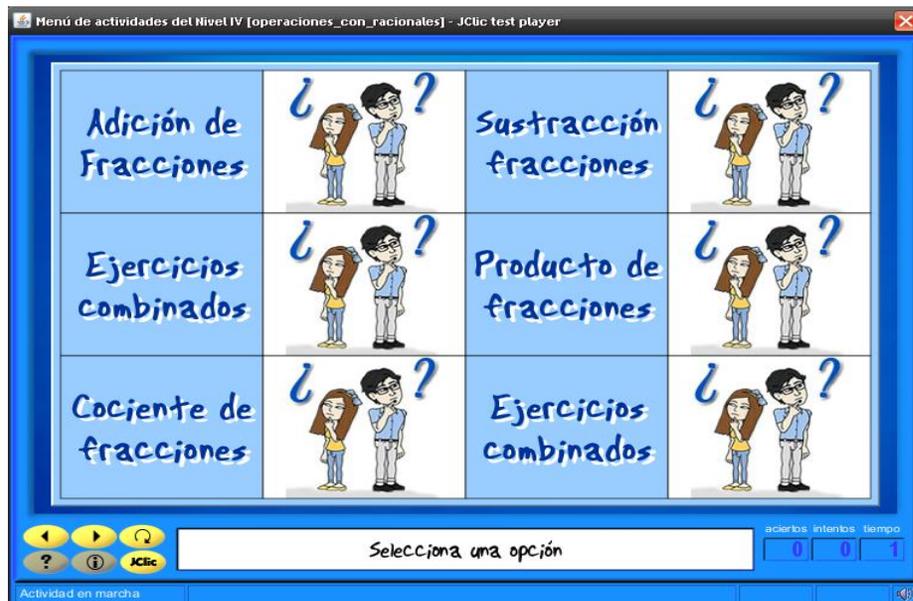
Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 5

Actividad en marcha

Ayuda para resolver ejercicios combinados de nivel III.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

## NIVEL IV



Submenú de ejercicios para el nivel IV.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de N4. Parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Cuando los denominadores son iguales, se suman directamente los numeradores y se conserva el mismo denominador.

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$$

Por ejemplo:

$$\frac{7}{3} + \frac{5}{3} = \frac{7+5}{3} = \frac{12}{3}$$

Cuando los denominadores son diferentes:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \times d + b \times c}{b \times d} = \frac{e}{f}$$

$$\frac{4}{6} + \frac{3}{8} = \frac{4 \times 8 + 6 \times 3}{6 \times 8} = \frac{32+18}{48} = \frac{50}{48}$$


Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos 0 intentos 0 tiempo 1

Actividad en marcha

Ayuda para resolver adiciones de fracciones. Parte 1/2.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver adiciones de fracciones de N4. Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Nota:  
 Cuando sean de diferente denominador y haya más fracciones se suman dos fracciones luego el resultado con la tercera y así sucesivamente.



Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos 0 intentos 0 tiempo 1

Actividad en marcha

Ayuda para resolver adiciones de fracciones. Parte 2/2.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver sustracciones de fracciones de N4 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Recuerda que la sustracción es una suma abreviada, por eso para realizarla se hace exactamente el mismo procedimiento que el de la adición pero en vez de signo más (+) ahora es signo menos (-).

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Acertados: 0 Intentos: 0 Tiempo: 2

Actividad en marcha

Ayuda para resolver sustracción de fracciones de nivel IV.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver ejercicios combinados de N4. Parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Se pueden realizar los procedimientos de adición y sustracción ordenadamente según sea la operación y respetando los signos de agrupación.

O se puede utilizar el mínimo común múltiplo.

Supongamos el ejercicio:

$$\frac{1}{50} - \frac{2}{75} + \frac{7}{150} - \frac{1}{180}$$

Saquemos el mcm de los denominadores:

$$\begin{aligned} 50 &= 5^2 \cdot 2 \\ 75 &= 5^2 \cdot 3 \\ 150 &= 5^2 \cdot 2 \cdot 3 \\ 180 &= 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 \end{aligned}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

Acertados: 0 Intentos: 0 Tiempo: 2

Actividad en marcha

Ayuda para resolver ejercicios combinados de nivel IV.  
 Parte 1/2.  
 Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver ejercicios combinados de N4. Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

MCM  
(Comunes y no comunes de mayor exponente)=  
 $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2 = 900$

Luego

$$\frac{900}{50} \times 1 - \frac{900}{75} \times 2 + \frac{900}{150} \times 7 - \frac{900}{180} \times 1 =$$

$$\frac{18 - 24 + 42 - 5}{900} = \frac{31}{900}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 0

Actividad en marcha

Ayuda para resolver ejercicios combinados de nivel IV.  
Parte 2/2.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver producto de fracciones de N4 [operaciones\_con\_racionales] - JClíc test player

Es la operación más sencilla ya que se multiplica en forma lineal, numeradores con numeradores y denominadores con denominadores sin importar la cantidad de fracciones que se estén multiplicando, es decir,

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} \times \frac{e}{f} = \frac{a \times c \times e}{b \times d \times f} = \frac{g}{h}$$

Ejemplo:

$$\frac{7}{8} \times \frac{8}{11} \times \frac{22}{14} \times \frac{1}{4} = \frac{7 \times 8 \times 22 \times 1}{8 \times 11 \times 14 \times 4} = \frac{1232}{4928}$$

Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 2

Actividad en marcha

Ayuda para resolver producto de fracciones de nivel IV.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de N4. Parte 1/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Solo se pueden dividir dos fracciones al mismo tiempo y luego el resultado con la siguiente y sucesivamente.

Para realizar la división entre dos fracciones se multiplica el primer numerador por el segundo denominador y se coloca el resultado como el numerador del resultado. Luego se multiplica el primer denominador con el segundo numerador y el resultado se coloca como el denominador del resultado.



Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 1

Actividad en marcha

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de nivel IV.  
Parte 1/2.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

Ayuda para resolver cocientes de fracciones de N4 Parte 2/2 [operaciones\_con\_racionales] - JClic test player

Para el siguiente ejercicio se aplica dos veces:

$$\left(\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}\right) \div \frac{7}{4}$$

$$\frac{1}{2} \div \frac{3}{4} = \frac{1 \times 4}{2 \times 3} = \frac{4}{6}$$

Luego:

$$\frac{4}{6} \div \frac{7}{4} = \frac{4 \times 4}{6 \times 7} = \frac{16}{42}$$


Lee detenidamente, te ayudará a resolver la actividad planteada

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 1

Actividad en marcha

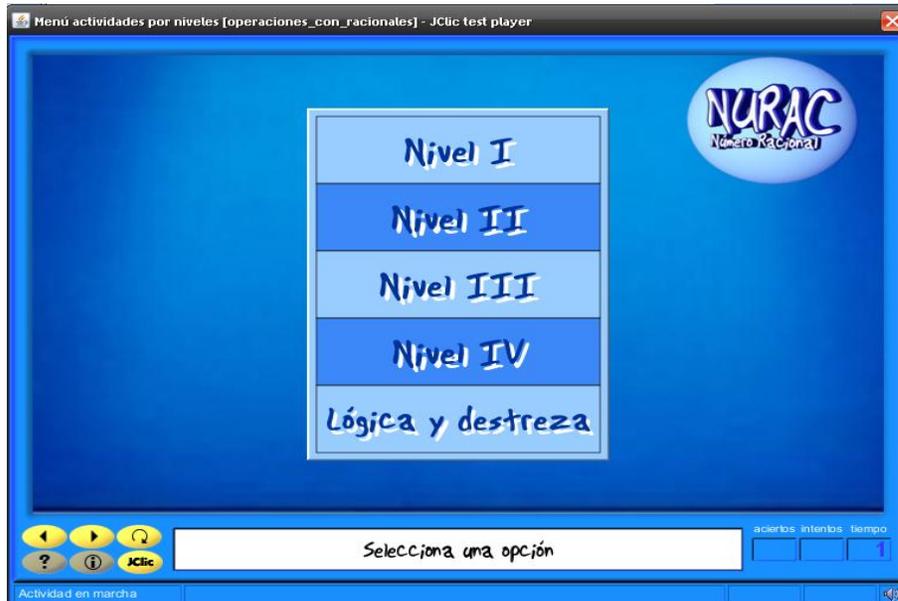
Ayuda para resolver cocientes de fracciones de nivel IV.  
Parte 2/2.

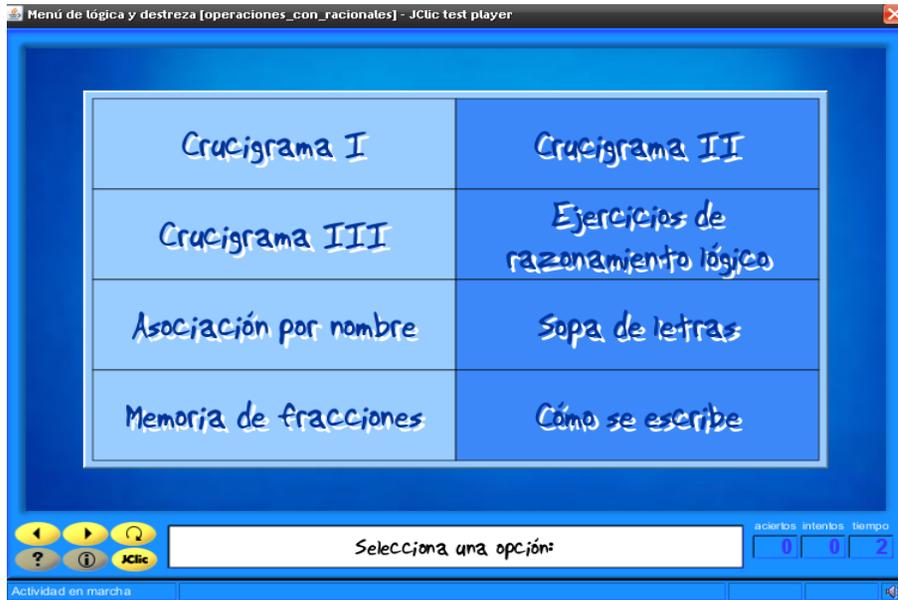
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Ayuda para resolver ejercicios combinados de nivel IV.  
Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)

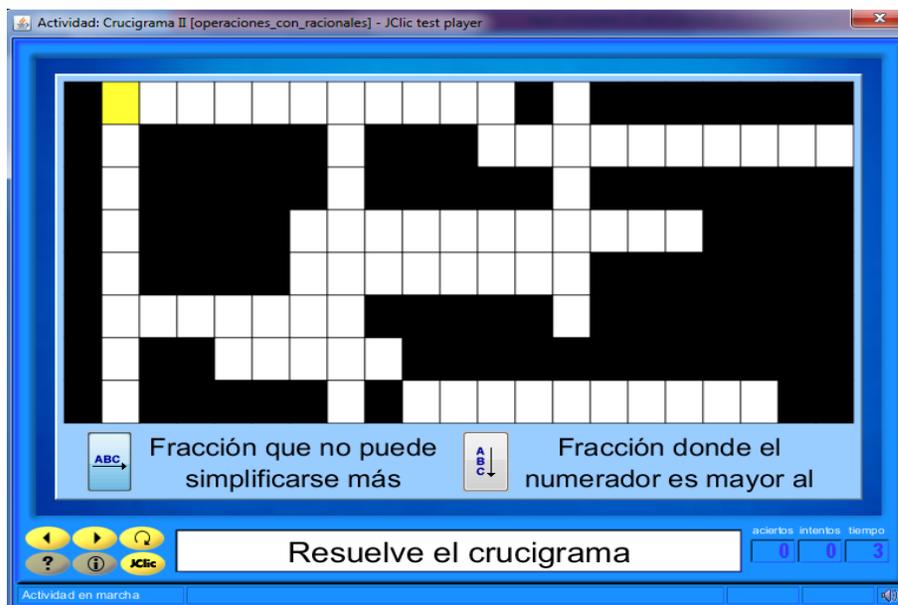
## LOGICA Y DESTREZA





Submenú de lógica y destreza.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



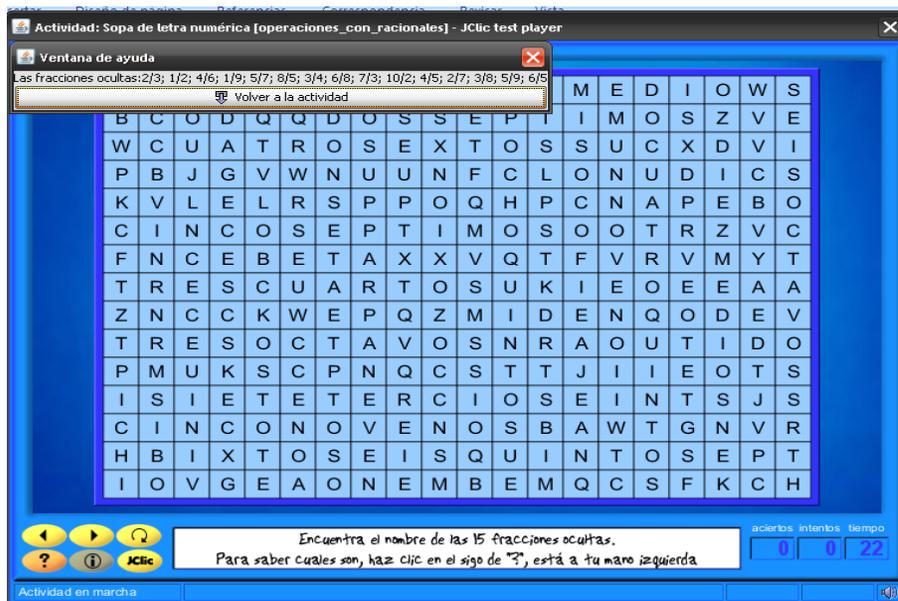
Actividad: crucigrama II.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Submenú de ejercicios de razonamiento lógico.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Actividad: Ayuda para la sopa de letra.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



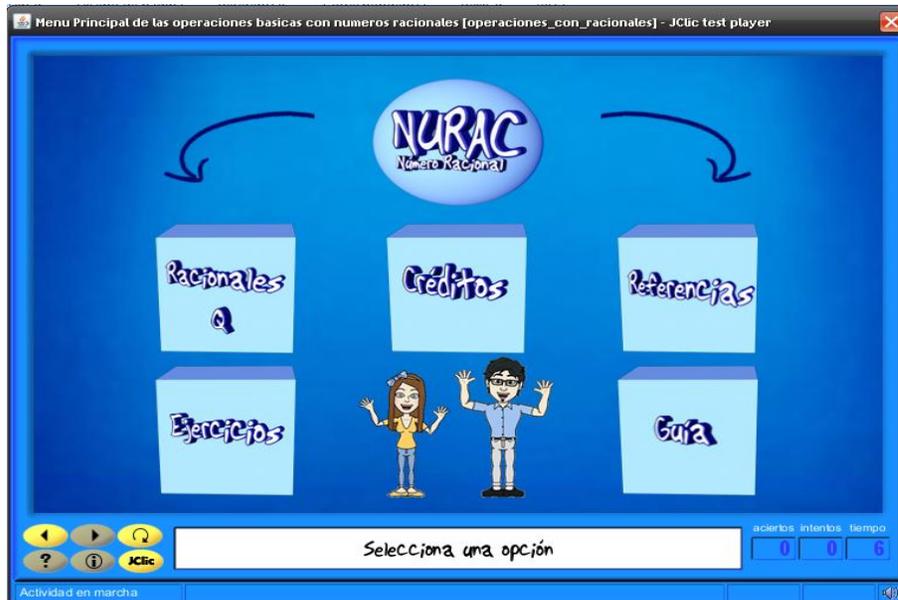
Pantalla con el Menú principal de NURAC

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



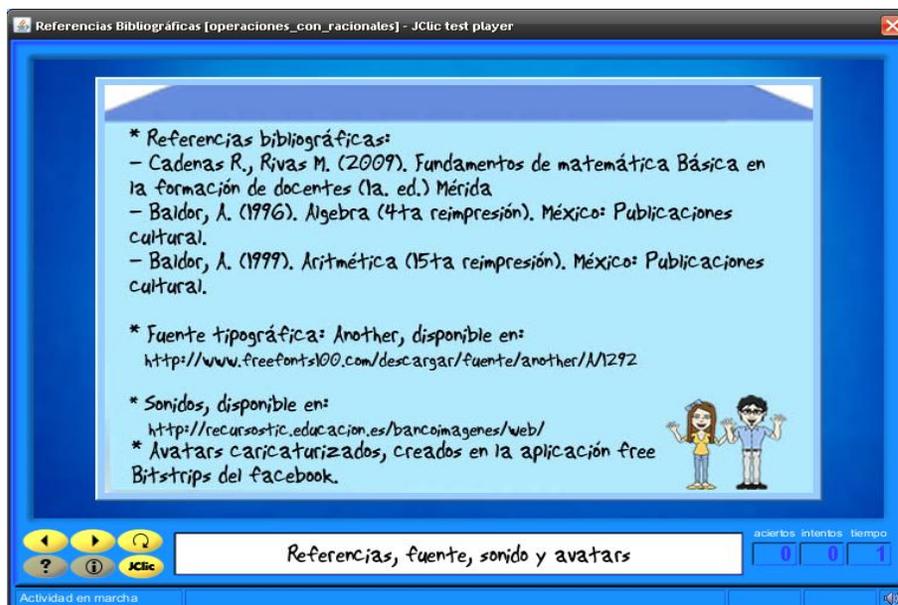
Créditos del recurso.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



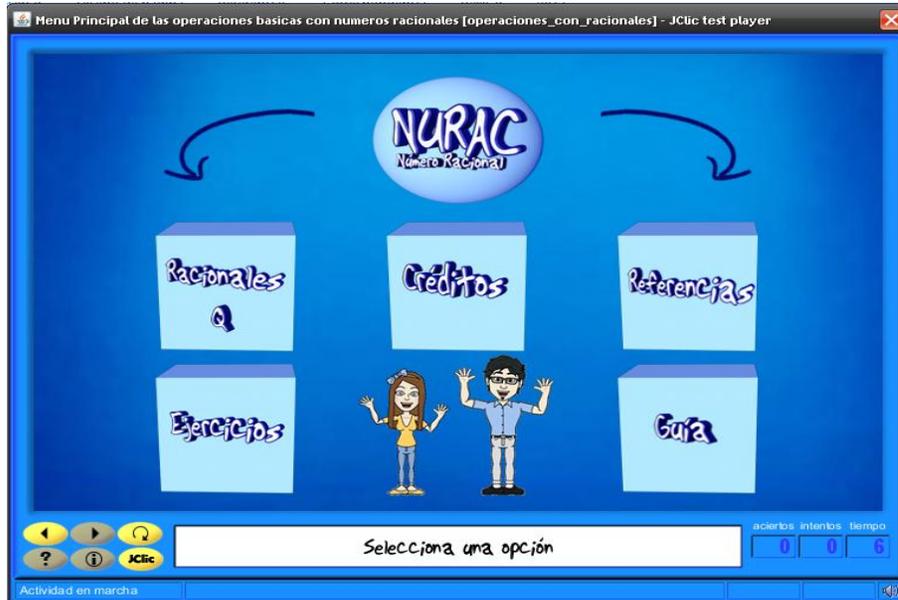
Pantalla con el Menú principal de NURAC

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Referencias del recurso.

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Pantalla con el Menú principal de NURAC

Fuente: Fredney J. Quijada Ch. y Renee A. Merchán D. (2013)



Guía del recurso.

## **5.7. Recursos necesarios para el desarrollo de la Propuesta.**

### **5.8.1 Recursos Humanos.**

Los recursos humanos utilizados para el trabajo de investigación corresponde a:

- Los investigadores: Fredney Quijada y Renee Merchán
- Tutor de la Investigación: José Gregorio Fonseca
- Jurados: profesores José Gregorio Fonseca , Yasmery Rondón y Carlos Dávila
- Profesores de las distintas instituciones que colaboraron en el diagnóstico de esta investigación.
- Estudiantes del 2do año de Educación media de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez”.

### **5.8.2 Recursos Institucionales.**

- Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez”.
- Universidad de los Andes. Facultad de Humanidades y Educación.
- Colegios: Sagrada Familia, Madre Laura, Nuestra señora de Belén
- Liceo Alberto Carnevali

### **5.8.3 Recursos Financieros.**

- Impresiones en color negro de la propuesta 2,50
- Impresiones a color de la propuesta 7,00
- Anillados 25
- COSTO TOTAL POR EJEMPLAR EN BLANCO Y NEGRO: 325

- COSTO TOTAL POR EJEMPLAR EN COLORES: 746
- COSTO TOTAL POR EJEMPLAR: 1071
- Material para la elaboración del recurso (CD, Hojas blancas): 50- 300
- Material fotocopiado para recabar información..... 250,00 Bs
- Impresión del recurso NURAC..... 150,00 Bs

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Al terminar la presente investigación cuyo objetivo general fue diseñar un Recurso Didáctico Digital dirigido a estudiantes del 2do año de Educación Media General llamado **NURAC** a través de las TIC que incentive y promueva el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales, se establecen como conclusiones las siguientes:

Tomando en cuenta el análisis de la prueba diagnóstica aplicada, se pudo conocer que las estudiantes de estudiantes de 2do año de Educación Media de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez” en su mayoría presentan debilidad en el uso de los números racionales, o sea que poco conocen y no han sido bien orientados. De igual forma se evidencia que no se sienten motivados con las estrategias que se utilizan en el salón de clases, igualmente para los estudiantes los contenidos desarrollados no se ajustan en los contenidos programáticos del Currículo.

Con lo respecta al segundo objetivo específico se establece la factibilidad de diseñar un recurso didáctico digital NURAC dirigido a los estudiantes de 2do año de Educación Media de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez” que facilite la resolución de problemas con operaciones básica de números racionales a través del uso del computador se enriquece el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El tercer objetivo referido a Proponer el uso del recurso didáctico digital NURAC dirigido a los estudiantes de 2do año de Educación Media de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana “Manuel Antonio Pulido Méndez” que facilite la resolución de problemas con operaciones básica de números racionales, en la que a través del computador se diseñaron las pantallas con diferentes actividades de aplicación del número racional como son concepto, propiedades, usos, adición, sustracción, producto, división y otras operaciones, así mismo se diseñaron actividades más interactivas como crucigramas y sopas de letras.

Es por esto que se puede afirmar que el profesor tienen un papel central en el logro del aprendizaje de sus estudiantes; es el quien planeará, coordinará y acompañará los procesos didácticos que atienden características, intereses y necesidades desde la diversidad. Para ello, necesita familiarizarse con los contenidos curriculares de la educación media; obtener un dominio suficiente de las operaciones básicas de la matemática que sustentan el pensamiento lógico y de esta manera hacer más significativo el aprendizaje de los estudiantes.

### **Recomendaciones**

Analizadas las conclusiones; los autores de la presente investigación realizan las siguientes recomendaciones:

Los profesores deben tomar conciencia en cuanto a la capacitación que se debe tener para realizar una buena planificación con estrategias innovadoras y buscar la manera de solventar las dificultades, afianzando la práctica pedagógica hacia el constructivismo, más que hacia el conductismo.

Los profesores deben actualizarse en conocimientos teóricos-prácticos en cuanto a las distintas formas de planificar de acuerdo a las técnicas, métodos y estrategias que sirvan de guía para atraer la atención de los estudiantes y llegue de forma positiva la enseñanza de la matemática.

Los profesores deben reunirse periódicamente para intercambiar estrategias que han resultado efectivas en la práctica pedagógica, así como sensibilizarse con la realidad de cada comunidad. Se recomienda que los mismos ejecuten la planificación que más se ajuste a la necesidad del grupo y que evite la improvisación por medio de técnicas tradicionales, apoyándose en nuevas técnicas como la utilización de las TIC.

## Referencias

Acevedo A. y Molina I. (2010). **Curso de nivelación a través de un módulo sobre álgebra elemental dirigido a estudiantes de nuevo ingreso en Educación menciones Matemática y Ciencias Físico Naturales de la Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.** Tesis de Pregrado para la obtención del título de Licenciado en Educación Mención Matemática, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

Aguilar A., Bravo F., Gallegos H., Cerón M. y Reyes R. (2009). **Matemáticas Simplificadas.** (2da ed.). México: Pearson.

Allen, A. (2007). **Algebra Elemental.** México: PEARSON.

Arias, F. (2006). **El proyecto de investigación.** (5<sup>a</sup>. ed.) Caracas: Episteme.

Baldor, A. (1996). **Algebra.** (4ta reimpresión). México: Publicaciones cultural.

Baldor, A. (1999). **Aritmética.** (15ta reimpresión). México: Publicaciones cultural.

Barrios, M. (2005). **Criterios y Estrategias para la definición de Líneas de Investigación y prioridades para su desarrollo.** Caracas. UPEL.

Behr, M., Harel, G., Post, T. y Lesh, R. (1993). **Números racionales hacia un análisis semántico, énfasis en la construcción del operador.** En T. Carpenter, E. Fennema y T. Romberg (Eds.)

Brett E., Suárez W. (2005). **Actividades de Matemática.** (1ª. ed.) Caracas.

Cadenas R., Rivas M. (2009). **Fundamentos de matemática Básica en la formación de docentes.** (1ª. ed.) Mérida.

Camargo L., Samper C., García G., Serrano C y Leguizamón. (2005). **ALFA con estándares.** (3era ed.). Colombia: Norma.

Clurie, g. (1992). **Informática, Educación y Sociedad.** Panamá: Poligráfica. S.A.

Escamilla A. (2009). **El desarrollo del currículo en el aula de secundaria: ciencias sociales, geografía e historia.** Madrid.

Espinoza, E (2005). **Matemática Básica.** (2da ed.). Perú.

Freudenthal, H. (1983). **Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas.** Publicaciones Dover.

Fonseca, G. (2006). **Función Didáctica de los Materiales Curriculares.** Madrid: Cincel.

García, E. (2010). **Materiales Educativos Digitales. Blog Universia.** Recuperado de <http://formacion.universiablogs.net/2010/02/03/materiales-educativos-digitales/>.

Gimeno J. L. (1981). **Material Didáctico: Un puente entre conocer y jugar.** Editorial Ariel. España.

Godino, J. (2004). **Didáctica de las Matemáticas para Maestros.** Granada. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.

Gutiérrez, C. (1998). **Introducción a la Metodología Experimental.** (2da Ed). México: Limusa.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). **Metodología de la investigación.**(5ª Ed.).México, D.F., México: McGraw Hill Interamericana.

Hernández, R. (1991). **Metodología de la Investigación.** México: Mc Graw Hill.

Huanca, Claudia y Cárdenas, Guido (2010). Las TIC's en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Extraído enero 15, 2013 de la World Wide Web:<http://www.monografias.com/trabajos94/tics-procesos-ensenanza-y-aprendizaje/tics-procesos-ensenanza-y-aprendizaje.shtml#ixzz2LvFG6Ku2>.

Hurtado, J. (2010). **Metodología de la investigación Holística.** Caracas: SYPAL.

Krause, E. (1991). **Mathematics for elementary teachers.** (2nd ed.). Toronto: D.C. Heath.

Kuehl, R. (2001). **Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones**. (2da Ed). Australia: Thomson.

Leithold, L. (1998). **El Cálculo**. (7ma ed.). México: E.G.

Mancera, E. (1992). **Significados y significantes relativos a las fracciones**. Revista Educación Matemática. Volumen 4. Número 2.

Marqués, P (2007). **El software educativo**. Extraído Febrero 6, 2013 de la World Wide Web: <http://www.tecnopeducativa.blogspot.com/2007/03/software-definicion-y-caracteristica.html>.

Ministerio de Educación (1987). **Programa de Estudio Educación Media Diversificada y Profesional**. Matemática. Caracas: Oficina de publicaciones del Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación (1987). **Programa de Estudio Tercera Etapa de Educación Básica. Matemática**. Caracas: Oficina de publicaciones del Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación (2007). **Currículo Bolivariano**. Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Cultura.

- Moreno (2008). **Propuesta de estrategias metodológicas dirigida a los docentes para desarrollar el proceso Lógico-Matemático en los alumnos de 6to grado.** Universidad Bicentenario de Aragua.
- Odreman, J. (2008). **El corazón de las Matemáticas.** Serie Temas de Educación Matemáticas. Número 3. Caracas. Venezuela.
- Ohlsson, S. (1988). **Significado matemático y significado en la semántica de fracciones y conceptos relacionados.** Volumen 2. Consejo Nacional de profesores de matemáticas.
- Piaget, J. (1981). **Introducción a la Epistemología Genética 1. El pensamiento Matemático.** Buenos Aires: Editorial Paidós, S.A.I.C.F.
- Rodríguez, L. (2004). **La Enseñanza de la Matemática.** Caracas: Editorial Santillana.
- Sabino, C. (2007). **El proceso de investigación.** Caracas. Editorial PANAPO. Fundación Sypal.
- Spiegel, M. (1991). **Manual de fórmulas y tablas matemáticas.** México: Mc Graw Hill.
- Tamayo y Tamayo (2005). **El proceso de la investigación científica.** México. LIMUSA. Noriega Editores.
- Urbina R., S. (2006). **Los Recursos Didácticos en la Educación.** Madrid. España.

Valero R. y Ortega R. (2008). **Propuesta de Orientación para la enseñanza del Numero Racional con la Operación Adición en Séptimo Grado de Educación Básica**. Tesis de Pregrado para la obtención del título de Licenciado en Educación Mención Matemática, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

## **ANEXOS**

## **ANEXO A**

Universidad de Los Andes  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Educación Mención Matemática  
Departamento de Medición y Evaluación  
Seminario Memoria de Grado  
Mérida – Venezuela

### **CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESORES DE 2do AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL**

Mérida, Abril de 2013

Universidad de Los Andes  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Educación Mención Matemática  
Departamento de Medición y Evaluación  
Seminario Memoria de Grado  
Mérida – Venezuela

**Cuestionario de Base estructurada dirigido a Docentes en servicio del Segundo Año de Educación Media General con el propósito de recabar información relacionada con el rendimiento estudiantil de las operaciones Básicas del Conjunto de Números Racionales.**

**Nombre y Apellido** \_\_\_\_\_

**Institución:**

\_\_\_\_\_

**Años** \_\_\_\_\_ **de** \_\_\_\_\_ **servicio:**

\_\_\_\_\_

**Área** \_\_\_\_\_ **de** \_\_\_\_\_ **especialización:**

\_\_\_\_\_

**Instrucciones Generales:**

1. Usar lápiz de tinta.
2. Leer cuidadosamente cada pregunta.
3. Indicar al menos 2 causas y 2 consecuencias.

**Instrucciones específicas:**

A continuación se presenta un cuestionario de Base estructurada donde se encontrará once (11) preguntas relacionadas con el conocimiento que tienen los estudiantes del Segundo Año de Educación Media General con el tema de las Operaciones Básicas del Conjunto de Números Racionales. Estas preguntas están relacionadas con los resultados obtenidos de una prueba de

Selección Múltiple aplicada a veintiséis (26) estudiantes, en donde el 92,31% reprobó la prueba.

1. Incluye usted en la planificación del tema de Operaciones Básicas en el Conjunto de Números Racionales en 2do año de Educación Media General?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. En qué Lapso del año escolar desarrolló el tema de Operaciones Básicas con el conjunto de Números Racionales?

\_\_\_\_\_

3. Cuántas horas académicas dedica usted al desarrollo del tema de Operaciones Básicas con el conjunto de Números Racionales? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Se observó que el 73,08% de los estudiantes no comprenden la equivalencia de números racionales, es decir, la simplificación y amplificación de números racionales. Señale las causas y consecuencias de esta deficiencia.

Causas \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Consecuencias \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Se detectó que el 76,73% de los estudiantes se les dificulta la comprensión de los conceptos básicos como fracciones propias, impropias, la fracción unidad y números mixtos utilizando números racionales. Precise las posibles causas y consecuencias de esta deficiencia.

Causas\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Consecuencias\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Se observó que el 65.39% de los estudiantes no comprenden la adición de números racionales con igual y con distinto denominador. Señale las posibles causas de esta dificultad y especifique las consecuencias de esta deficiencia.

Causas\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Consecuencias\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Se observó que el 80.77% de los estudiantes se les dificulta la diferencia con igual y diferente denominador de números racionales. Señale las posibles causas y consecuencias de esta deficiencia.

Causas\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Consecuencias\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Se probó que el 61.54% de los estudiantes no comprenden el producto de números racionales. Precise las posibles causas y consecuencias de esta deficiencia.

Causas\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Consecuencias\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Se logró que el 88.04% de los estudiantes no comprenden la división de números racionales. Precise las posibles causas y consecuencias de esta deficiencia.

Causas\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Consecuencias\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Se observó que el 80.77% de los estudiantes presentan dificultades a la hora de resolver ejercicios de expresiones decimales. Precise las posibles causas y consecuencias de esta deficiencia.

Causas\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Consecuencias\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. Se observó que el 75.07% de los estudiantes poseen dificultades para resolver problemas aplicados a la vida cotidiana usando equivalencia de números racionales. Precise las posibles causas y consecuencias de esta deficiencia.

Causas \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Consecuencias \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **ANEXO B**

Universidad de Los Andes  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Educación Mención Matemática  
Departamento de Medición y Evaluación  
Seminario Memoria de Grado  
Mérida – Venezuela

**PRUEBA OBJETIVA DE SELECCIÓN MÚLTIPLE DIRIGIDA A  
ESTUDIANTES DE 2do AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL CON LA  
FINALIDAD DE EVALUAR CONOCIMIENTOS SOBRE LAS  
OPERACIONES BÁSICAS DEL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS  
RACIONALES**

Mérida, Abril de 2013

Universidad de Los Andes  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Educación Mención Matemática  
Departamento de Medición y Evaluación  
Seminario Memoria de Grado  
Mérida – Venezuela

Fecha: \_\_\_\_\_

### Prueba Objetiva de Selección Múltiple

#### Datos del Estudiante

**Nombres y Apellidos:** \_\_\_\_\_ **C.I.:** \_\_\_\_\_

**Grado:** \_\_\_\_\_ **Sección:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones Generales:** La presente prueba tiene como finalidad diagnosticar los conocimientos que usted posee sobre las operaciones básicas del conjunto de los números racionales. Lea detenidamente y responda la mayor cantidad de ítems posibles. **Duración de la prueba:** Una hora y media (90Minutos). Esta prueba tiene fines investigativos.

Selección Múltiple (Valor 1pto c/u)

**Instrucciones Específicas:** A continuación se presentan 30 preguntas relacionadas con las operaciones básicas del conjunto de los números racionales. Cada ítem presenta cuatro alternativas de respuestas, de las cuales sólo una es la correcta. Seleccione encerrando con un círculo, aquella opción que considere sea la correcta.

1. La fracción  $\frac{3}{2}$  es equivalente a la fracción:

- a.  $\frac{10}{15}$
- b.  $\frac{15}{10}$
- c.  $\frac{2}{3}$
- d.  $\frac{4}{9}$

2. Al amplificar la fracción  $\frac{2}{3}$  por 6, se obtiene la fracción:

- a.  $\frac{18}{12}$
- b.  $\frac{12}{18}$
- c.  $\frac{12}{3}$

- d.  $\frac{2}{18}$
3. Al calcular los  $\frac{3}{9}$  de 54, se obtiene:
- a. 6
  - b. 9
  - c. 18
  - d. 54
4. Al realizar la operación:  $9 + (\frac{2}{3} + 3)$  se obtiene:
- a.  $\frac{24}{3}$
  - b.  $\frac{13}{3}$
  - c.  $\frac{5}{3}$
  - d.  $\frac{38}{3}$
5. La fracción  $\frac{17}{3}$  es equivalente al número mixto:
- a.  $5\frac{2}{3}$
  - b.  $5\frac{1}{3}$
  - c.  $3\frac{2}{5}$
  - d.  $3\frac{2}{3}$
6. Para restar en forma sencilla las fracciones  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{3}{9}$  se debe amplificar la primera fracción por:
- a. 2
  - b. 3
  - c. 6
  - d. 16
7. Carlos compra un mueble en 12000BsF si paga  $\frac{1}{3}$  del valor del mueble, queda debiendo:
- a. 3 mil BsF
  - b. 6mil BsF

- c. 8mil BsF
- d. 9mil BsF

8. Al transformar la fracción  $12/5$  a su expresión decimal, se obtiene:

- a. 2,4
- b. 2,3
- c. 2,6
- d. 2,04

9. Al multiplicar los decimales 0,05 por 1,07 se obtiene:

- a. 0,00535
- b. 0,535
- c. 0,0535
- d. 0,535

10. Para dividir  $2/5$  entre  $3/5$  ambos números se deben multiplicar por:

- a.  $2/3$
- b.  $3/2$
- c.  $1/5$
- d.  $2/5$

11. La parte negra del grafico representa  la fracción:

- a.  $3/4$
- b.  $1/2$
- c.  $1/8$
- d.  $1/4$

12. La fracción  $2/5$  es una fracción:

- a. Impropia
- b. Propia

- c. Mixta
- d. Igual a la unidad

13. Al transformar la fracción  $13/4$  a una fracción mixta se obtiene:

- a.  $3*(1/7)$
- b.  $2*(11/2)$
- c.  $3*(1/4)$
- d.  $3*(2/7)$

14. Alicia compró  $5/8$  de queso y al día siguiente  $3/8$  Kg mas, en total Alicia ha comprado:

- a. 1Kg
- b.  $1/4$ Kg
- c.  $3/8$ Kg
- d. 2Kg

15. Si multiplicamos por  $6/14$  por  $7/4$  se obtiene la fracción:

- a.  $4/6$
- b.  $3/4$
- c.  $3/7$
- d.  $6/4$

16. Al realizar la siguiente operación:  $3 + (1/3 - 3/2)$  se obtiene:

- a.  $13/6$
- b.  $6/13$
- c.  $19/6$
- d.  $11/6$

17. La fracción  $12/12$  es una fracción:

- a. Impropia

- b. Propia
- c. Mixta
- d. Igual a la unidad

18. Si la edad de Juan es  $\frac{3}{4}$  de la Pedro, la cual es 40 años, la edad de Juan es:

- a. 10
- b. 20
- c. 30
- d. 50

19. La fracción generatriz de la expresión decimal 0,42 es:

- a.  $\frac{42}{100}$
- b.  $\frac{42}{99}$
- c.  $\frac{42}{9}$
- d.  $\frac{42}{10}$

20. La expresión  $[(\frac{7}{2})] + (\frac{5}{2})$  es:

- a.  $\frac{14}{8}$
- b.  $\frac{7}{2}$
- c. 4
- d.  $\frac{5}{2}$

21. El resultado de dividir  $\frac{2}{7}$  entre  $\frac{3}{5}$  es:

- a.  $\frac{21}{10}$
- b.  $\frac{10}{21}$
- c.  $\frac{6}{35}$
- d.  $\frac{35}{6}$

22. La suma de  $(\frac{2}{7} + \frac{3}{7}) + \frac{3}{7}$  es:

- a.  $\frac{8}{4}$
- b.  $\frac{7}{8}$
- c.  $\frac{3}{5}$
- d.  $\frac{8}{7}$

23. La fracción generatriz de la expresión decimal  $-1,42$  es:

- a.  $\frac{142}{100}$
- b.  $-\frac{142}{99}$
- c.  $-\frac{142}{100}$
- d.  $\frac{142}{99}$

24. El resultado de  $(\frac{9}{3} - \frac{2}{3})$  es:

- a.  $\frac{6}{3}$
- b.  $\frac{2}{3}$
- c.  $\frac{12}{3}$
- d.  $\frac{1}{3}$

25. El resultado de  $(\frac{5}{2}) \times (\frac{2}{3}) \times (\frac{2}{5})$  se obtiene la fracción:

- a.  $\frac{5}{2}$
- b.  $\frac{3}{2}$
- c.  $\frac{2}{3}$
- d.  $\frac{2}{5}$

26. La expresión decimal del número  $\frac{16}{3}$  es:

- a.  $1,3\dots$
- b.  $4,3\dots$
- c.  $5,3\dots$
- d.  $3,3\dots$

27. El resultado de  $[(2/3) \times (5/4)] + (1/3)$  es:

- a.  $6/7$
- b.  $7/6$
- c.  $8/10$
- d.  $2/5$

28. Al simplificar la fracción  $28/12$  es:

- a.  $3/7$
- b.  $8/2$
- c.  $7/3$
- d.  $8/3$

29. El resultado de  $1/3 + 4$  es:

- a.  $4/3$
- b.  $1/7$
- c.  $4/12$
- d.  $13/3$

30. La fracción  $7/2$  es una fracción:

- a. Propia
- b. Impropia
- c. Mixta
- d. Igual a la unidad

**ANEXO C**  
Universidad de Los Andes  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Educación Mención Matemática  
Departamento de Medición y Evaluación  
Seminario Memoria de Grado  
Mérida – Venezuela

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Mérida, Abril 2012

Universidad de Los Andes  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Educación Mención Matemática  
Departamento de Medición y Evaluación  
Seminario Memoria de Grado  
Mérida – Venezuela

Mérida \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2012.

Profesor(a): \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

Su Despacho.-

Nos dirigimos a usted por medio de la presente el Br. Fredney Quijada, C.I.: 17.321.542 y el Br. Renee Merchán C.I.: 17.769969, estudiantes del octavo semestre de Educación Mención Matemática, con motivo de pedir su colaboración para servir como juez de validación de una Prueba de Selección Múltiple, dirigida a estudiantes de 2do Año de Educación Media General con la finalidad de evaluar conocimientos sobre las operaciones básicas del conjunto de los números Racionales, la cual corresponde a uno de los procesos del primer capítulo de la Cátedra Seminario de Memoria de Grado.

A tales efectos la validación de la prueba se realizará mediante el método de Coeficiente de Proporción de Rangos (C.P.R.), por lo cual se le entrega una tabla de evaluación para los 30 ítems, donde debe marcar con una x el rango: 1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno que crea usted correspondiente a cada ítem. En el caso de ser 2 o Regular se pide hacer una observación para mejorar el ítem.

Sin más de que hacer referencia nos despedimos deseando éxitos en sus labores diarias.

\_\_\_\_\_  
Br. Renee Merchán

Br. Fredney Quijada

### TABLA DE EVALUACIÓN PARA EL INSTRUMENTO

Prueba de selección múltiple dirigida a los estudiantes de 2do grado de Educación Media General a fin de evaluar los conocimientos relacionados sobre las operaciones de los números racionales

CRITERIOS	Bueno	Regular	Deficiente
Redacción			
Correspondencia conceptual			
Presentación y Organización			
Coherencia de las preguntas			

Observaciones:

---

---

---

---

Validado por: \_\_\_\_\_ C. I.: \_\_\_\_\_  
Firma: \_\_\_\_\_

**ANEXO D**  
**Cálculo Coeficiente Proporcional de Rango (Validez)**

Ítem	Juez 1	Juez 2	Juez 3	$\sum r_i$	$\frac{\sum r_i}{N^{\circ}R}$	$\frac{\sum r_i}{N^{\circ}Jueces}$
1	3	3	3	9	3	1
2	3	3	3	9	3	1
3	3	3	3	9	3	1
4	3	3	3	9	3	1
5	3	2	3	8	2.67	0.89
6	2	3	3	8	2.67	0.89
7	3	3	3	9	3	1
8	3	3	3	9	3	1
9	3	3	3	9	3	1
10	3	3	3	9	3	1
11	3	3	3	9	3	1
12	3	3	2	8	2.67	0.89
13	2	3	3	8	2.67	0.89
14	3	3	3	9	3	1
15	3	3	3	9	3	1
16	3	3	3	9	3	1
17	3	3	3	9	3	1
18	3	3	3	9	3	1
19	3	3	3	9	3	1
20	3	3	3	9	3	1
21	3	3	3	9	3	1
22	3	3	3	9	3	1
23	3	3	3	9	3	1
24	3	3	3	9	3	1
25	3	3	3	9	3	1
26	3	3	3	9	3	1
27	3	3	3	9	3	1
28	3	3	3	9	3	1
29	3	3	2	8	2.67	0.89
30	3	3	3	9	3	1
					<b><math>\Sigma</math> Promedio</b>	<b>29.44</b>
					<b>Promedio T</b>	<b>0.98</b>
CPRt = CPRp - $\epsilon$						
$\epsilon$ : error --- $\epsilon = (1/j)^3$ donde j = número de jueces						
CPRt Coeficiente de Proporción de Rango Total						
CPRp Coeficiente de Proporción de Rango Promedio						
$\epsilon = (1/3)^3 = 0.03703703$						
CPRt = 0.98148148 - 0.03703703 = 0.94444445						
<b>Coeficiente Proporción de Rango = 0.94</b>						

**ANEXO E**  
**Resultados de la Prueba Objetiva de selección múltiple**

<b>Número de Ítem</b>	<b>Respondieron correctamente</b>	<b>Respondieron incorrectamente</b>	<b>Porcentaje de respuestas correctas</b>	<b>Porcentaje de respuestas incorrectas</b>
Ítem 1	2	23	11.54	88.46
Ítem 2	11	15	42.31	57.69
Ítem 3	15	11	57.69	42.31
Ítem 4	9	17	34.61	65.39
Ítem 5	1	15	3.85	96.15
Ítem 6	5	21	19.23	80.77
Ítem 7	10	16	38.46	61.54
Ítem 8	1	25	3.85	96.15
Ítem 9	22	4	84.62	15.38
Ítem 10	2	24	7.69	92.31
Ítem 11	3	13	11.54	88.46
Ítem 12	5	21	19.23	80.77
Ítem 12	18	8	69.23	30.77
Ítem 14	5	21	19.23	80.77
Ítem 15	2	24	7.69	92.31
Ítem 16	2	24	7.69	92.31
Ítem 17	6	20	23.07	79.93
Ítem 18	16	10	61.54	38.46
Ítem 19	8	18	30.77	69.23
Ítem 20	8	18	30.77	69.23

## ANEXO F

### Cálculo de la media, mediana y moda de los resultados de la prueba objetiva de selección múltiple

- Número de estudiantes a los que se le aplicó la prueba de selección múltiple = 26 estudiantes.
- Número de ítem de la prueba de selección múltiple = 20 ítems.

Tabla de valores

X	f	Fi	X F
02	1	1	2
03	4	5	12
04	2	7	8
05	7	14	35
06	3	17	18
07	2	19	14
08	4	23	32
09	1	24	9
10	1	25	10
12	1	26	12
	26		152

Cálculo de la media geométrica:  $Media = \frac{\text{Suma de Notas}}{\text{Cantidad de estudiantes}}$

$$X = \frac{152}{26}$$

Media aritmética de los resultados arrojados en la aplicación de la prueba de selección múltiple = 5.85

Cálculo de la mediana: Posición:  $n/2 = 26/2 = 13$

Md = 06

Cálculo de la moda: Mo = X de mayor frecuencia

Mo = 05

## **ANEXO G**

Universidad de Los Andes  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Educación Mención Matemática  
Departamento de Medición y Evaluación  
Seminario Memoria de Grado  
Mérida – Venezuela

### **VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA**

Mérida, Mayo 2012

Universidad de Los Andes  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Educación Mención Matemática  
Departamento de Medición y Evaluación  
Seminario Memoria de Grado  
Mérida – Venezuela

Mérida \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2012.

Profesor(a) \_\_\_\_\_  
Institución: \_\_\_\_\_  
Su Despacho.-

Nos dirigimos a usted por medio de la presente el Br. Fredney Quijada, C.I.: 17.321.542 y el Br. Renee Merchán C.I.: 17.769969, estudiantes del octavo semestre de Educación Mención Matemática, con motivo de pedir su valiosa colaboración para servir como juez de validación la factibilidad pedagógica y didáctica de la Propuesta “Recurso Didáctico Digital NURAC para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas en el Conjunto de los Números Racionales dirigido a estudiantes de Segundo Año de Educación Media General”

Sin más de que hacer referencia nos despedimos deseando éxitos en sus labores diarias.

\_\_\_\_\_  
Br. Renee Merchán

\_\_\_\_\_  
Br. Fredney Quijada

### **INSTRUCCIONES:**

Para determinar la validez de la Propuesta: “Recurso Didáctico Digital NURAC para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas en el Conjunto de los Números Racionales dirigido a estudiantes de Segundo Año de Educación Media General”, se hará uso de una tabla tomando en cuenta los Indicadores: Contenidos matemáticos, Recurso Didáctico Digital NURAC, redacción y presentación, Pertinencia del contenido, factibilidad de aplicación y secuencia conceptual. Se revisa cada uno de los criterios bajo los criterios: Bueno ( B ), Regular ( R ) y Deficiente ( D ).

Si al validar la propuesta en cualquiera de los indicadores la calificación está en el criterio Regular o Deficiente, se debe realizar su respectiva observación, para hacer las correcciones pertinentes.

### TABLA DE EVALUACIÓN PARA LA PROPUESTA

Recurso Didáctico Digital NURAC para el reforzamiento y comprensión de las operaciones básicas en el Conjunto de los Números Racionales dirigido a estudiantes de Segundo Año de Educación Media General

INDICADORES	CRITERIOS			OBSERVACIÓN
	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	
Contenidos Matemáticos				
Recurso Didáctico Digital NURAC				
Redacción y Presentación				
Pertinencia del contenido				
Factibilidad de aplicación				
Secuencia conceptual				

Validado por: \_\_\_\_\_ C. I.: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_