

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”

CURIOSIDADES CON EL DOMINÓ PARA LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR.
Tesis presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en
Ciencias de la Educación

Autor: César M. García R.
Tutor: Dra. Fátima Baptista

Maracay, Octubre 2013

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor de Tesis presentada por el ciudadano César Modesto García Rondón, para optar al Grado de Doctor en Educación, considero que dicha Tesis reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Maracay, a los 12 días del mes de Marzo de 2014

Dra. Fátima Baptista
C.I: 12.339.312

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS.....	v
LISTA DE GRÁFICOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO	
I CONTEXTO EMPÍRICO.....	4
Caracterización del Objeto de Investigación.....	4
Objetivos de la Investigación.....	18
Justificación de la Investigación.....	19
II CONTEXTO TEÓRICO.....	22
Estado del Arte.....	22
Antecedentes.....	23
III CONTEXTO METODOLÓGICO.....	64
Enfoque Epistemológico.....	64
Método.....	65
Tipo de Investigación.....	66
Informantes Clave.....	68
Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información.....	68
Validez y Confiabilidad.....	69
Procedimiento.....	70
IV CONTEXTO CRÍTICO.....	73
Hallazgos.....	74
Entrevista con los Docentes Informantes.....	100
Conocimiento.....	115
Descripción de la información de los Docentes Informantes Clave.....	121
Categorizando la Información de los Estudiantes Informantes Clave.....	134
Vista General de las Categorías.....	144
Triangulación de la Información.....	152
Conclusiones.....	169
Recomendaciones.....	175
V CONTEXTO GENÉRICO.....	180
Presentación.....	180
Síntesis.....	180
Primera Parte.....	195
Segunda Parte.....	196
Tercera Parte.....	196
Reflexión Final.....	203

Teorema.....	208
REFERENCIAS.....	216
ANEXOS.....	222
A Cuestionario Guía. Entrevista Semiestructurada. Informantes clave- docentes. Respuestas.....	223
B Entrevista Semiestructurada. Informantes clave-alumnos. Respuestas.....	424
CURRICULUM VITAE.....	252

LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp.
1 Cronograma de Actividades.....	71
2 Matriz 1-A. Diálogo con el informante Docente 1.....	74
3 Matriz 1-B Matriz de categorías. Informante Docente 1.....	77
4 Matriz 2-A. Diálogo con el informante Docente 2.....	78
5 Matriz 2-B. Matriz de categorías. Informante Docente 2.....	83
6 Matriz 3-A. Diálogo con el informante Docente 3.....	85
7 Matriz 3-B. Matriz de categorías. Informante Docente 3.....	87
8 Matriz 4-A. Diálogo con el informante Docente 4.....	88
9 Matriz 4-B. Matriz de categorías. Informante Docente 4.....	90
10 Matriz 5-A. Diálogo con el informante Docente 5.....	90
11 Matriz 5-B. Matriz de categorías. Informante Docente 5.....	92
12 Matriz 6. Matriz de Integración de Categorías. Informantes Docentes.	93
13 Matriz 7-A. Dialogando con los estudiantes grupo 1.....	122
14 Matriz 7-B. Matriz de categorías. Informante Estudiantes, grupo 1....	124
15 Matriz 8-A. Dialogando con los estudiantes, grupo 2.....	126
16 Matriz 8-B. Matriz de categorías. Informante Estudiantes, grupo 2....	128
17 Matriz 9. Matriz Integral de categorías. Informante Estudiantes.....	130
18 Matriz 10. Matriz General de Categorías: Profesores y Estudiantes Informantes.....	145
19 Matriz 11. Triangulación.....	153
20 Distribución del Juego de Dominós en Clases Analíticas.....	207
21 Matri-Clases.....	208

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp.
1 Proceso de Transposición Didáctica.....	38
2 Estructura de la categorización de la entrevista con los docentes.....	99
3 Estructura de categorización de la entrevista con los Estudiantes Informantes.....	133
4 Comprensión de la Teoría de Juegos Didácticos.....	183
5 Elementos fundamentales en la Enseñanza de la Matemática.....	189
6 Discurso Matemático.....	194
7 Visión del aprendizaje.....	197
8 Aportes Teóricos de la Teoría de Juegos Didácticos.....	202
9 Teorema para el Cálculo de la Totalidad de las Pintas de N-Juegos de Dominós (Teorema).....	206
10 Ejemplo.....	212
11 Dominó Analítico (Clase del Cero).....	213
12 Dominó Analítico (Clase del Uno).....	213
13 Dominó Analítico (Clase del Dos).....	214
14 Dominó Analítico (Clase del Tres).....	214
15 Dominó Analítico (Clase del Cuatro).....	215
16 Dominó Analítico (Clase del Cinco).....	215
17 Dominó Analítico (Clase del Seis).....	215

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”
Doctorado en Ciencias de la Educación

CURIOSIDADES CON EL DOMINÓ PARA LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Tesis presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en Ciencias de
la Educación

Autor: César M. García R.
Tutor. Fátima Baptista
Fecha. Octubre 2.013

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito generar aportes teóricos sobre los Juegos Didácticos como base de un discurso matemático que permitió orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el subsistema universitario. El estudio se fundamentó en teorías tales como la Teoría de Juego didáctico y las situaciones didácticas. De ahí, que esta investigación está inserta, en la línea de Investigación las “Curiosidades Matemáticas” de la Upel, Maracay, en el enfoque epistemológico, hermenéutico, y en la epistemología del dominó, utilizando como técnica para la recolección de la información el análisis documental y la entrevista semiestructurada. Los informantes estuvieron constituidos por cinco docentes de Upel Maracay, las cuales fueron seleccionados de manera intencional y cinco estudiantes de la Upel- Maracay, cursante de la asignatura Estadística Aplicada a la Educación durante el semestre 2013-1. El objetivo de esta tesis es generar aportes teóricos sobre la teoría de juegos didácticos como base de un discurso matemático que permita orientar el proceso de aprendizaje en la matemática. Además, en base a los hallazgos se generó una matriz teórica sobre el juego de dominó que sirvió para configurar las estrategias didácticas en la matemática que permitió caracterizar la matemática a partir de las configuraciones epistémicas del juego de dominós, y finalmente, la construcción de un teorema matemático caracterizado como curiosidad matemática.

Descriptores: situaciones didáctica, matemática, , curiosidades, dominó, teorema.

INTRODUCCIÓN

Comenzando el juego de la presentación de esta investigación bajo la interpretación hermenéutica con criterio de libertad, espontaneidad, habilidad y trascendencia, se obviará la limitación temporal y espacial, conforme a determinadas reglas establecidas por el Manual de la Upel, y a veces reglas improvisadas por quien investiga, con el fin de que el elemento central sea el aporte de nuevos conocimientos a la Teoría de Juegos Didácticos y considerar, todo esto al mismo tiempo como un Juego.

En ese sentido, se aprecia en el ánimo del investigador las tensiones psicológicas que genera todo juego durante el proceso de investigación, y a pesar de que el Juego es sinónimo de compartir, lo investigado con otros investigadores; diversión, cuando estamos claros en lo que buscamos; deleite por los logros alcanzados; distracción porque nos abstraemos del ambiente, no deja de generar angustia, de modo que al descubrir nuevas técnicas nos preparamos para la vida y la supervivencia como jugador, apareciendo así los juegos didácticos educativos.

Ahora bien, considerando que la mente humana se adapta según las circunstancias para elaborar y construir símbolos, para crear reglas que permitan al jugador realizar el mismo juego en diferentes contextos, diferentes ambientes y diferentes tiempos, también es capaz de ajustarse para interpretar la realidad en función de las didácticas matemáticas previamente sugeridas por la Teoría de Juegos.

Es por ello, que este enfoque considera al juego como una actividad compleja que produce cambios a nivel cognitivo en los alumnos motivándolos a desarrollar algoritmos y técnicas que facilite su aprendizaje matemático en cualesquiera de las etapas de la educación. Y como la investigación tiene que ver con las “curiosidades con el dominó para la enseñanza de la matemática en educación superior”, fue necesario realizar un análisis documental sobre el juego de dominós obteniéndose resultados que contribuyeron con la didáctica de la matemática y que sirvió de apoyo

a los estudiantes en la asignatura Estadística Aplicada a la Educación de la UPEL Maracay.

La importancia de la investigación está en que los juegos matemáticos son trascendentales por su maravilloso valor pedagógico, puesto que emplea la lógica cautivando la atención del discente, y la manera como enfrenta cada situación matemática en la medida que se desarrolla el juego.

De acuerdo a lo antes expuesto, esta investigación partió de la Teoría de Juegos, particularizándola en el juego de dominós con el fin de hallar los elementos que permitieron describir el fenómeno, con el objeto de reflejar que todos los componentes matemáticos estuvieran presentes en dicho juego. Esta Teoría de Juegos es reforzada por la Teoría de Ensayo y Error, la Teoría de la Realidad, la Teoría de las Situaciones Didácticas, el Enfoque Epistemológico interpretativo desde el punto de vista de su evolución, y finalmente la interpretación y comprensión hermenéutica, como proceso cualitativo que constituyen la base para la investigación educativa generadora del discurso matemático en el seno de la Teoría de Juegos que señale el camino para los cambios actitudinales y de aprendizaje de los alumnos en dicha asignatura.

Este trabajo está estructurado en cinco capítulos. El Primer Capítulo: El Contexto Empírico, está constituido por el objeto de investigación, los objetivos y la justificación. En éste, se pretende que el sujeto alcance una visión general de la precariedad de las investigaciones realizadas en la Teoría de Juegos y su connotación en la Educación Matemática, que le permita crecer como un investigador al explorar ampliamente las abstracciones matemáticas y la pueda considerar como una ciencia amplia y abierta a las nuevas investigaciones, caracterizando las matemáticas, a partir de la Teoría de Juegos y de las situaciones didácticas mediante el Juego de Dominós.

El Segundo Capítulo: El Contexto Teórico, refleja el estado del arte, en el que se visualiza el estatus del tema y su evolución en el tiempo hasta el presente con el fin de tener una visión clara, cómo ha evolucionado, sus obstáculos y sus tendencias.

Para ello, el marco teórico que sirve de soporte a la investigación, está orientada por la Teoría de Juego en el área de la Didáctica Matemática y la Matemática Aplicada. Así se tiene, que la revisión bibliográfica permitió consultar diferentes fuentes documentales relacionados con el objeto en estudio, constituyéndose, a la vez, en los antecedentes de esta investigación.

El Tercer capítulo: El Contexto Metodológico, en esta tesis la investigación es de campo de carácter descriptivo, dentro de un enfoque cualitativo que describen las Curiosidades con el Dominó para la Enseñanza de la Matemática en Educación Superior. De igual manera, se tienen las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como, los informantes clave, quienes aportaron la información, al investigador, mediante la entrevista no estructurada.

El Cuarto Capítulo: El Contexto Crítico, contiene la información sobre los hallazgos, conjuntamente con una lista de categorías utilizadas para la realización del análisis cualitativo de los datos y su triangulación, generando las conclusiones, donde se refleja el logro de los objetivos de la investigación, describiéndose los puntos centrales. Además contiene las recomendaciones planteadas en función de los aspectos encontrados.

El Quinto Capítulo: El Contexto Generativo, contentivo de la producción de conocimientos, como aporte teórico a la Teoría de Juegos, a la Educación matemática y a la Matemática en sí misma en el Campo de la Sumatoria definida, ésta, en el Campo de los Números Enteros. Además, este Capítulo contiene una síntesis de forma descriptiva de lo que el investigador consideró como elementos teóricos de la Teoría de Juegos. Por otro lado, se presentaron los elementos estructurales en base a la teoría emprendida en esta investigación, y después de la interpretación realizada a la información suministrada por los informantes clave, con apego a la construcción teórica sobre la Teoría de Juegos, en función del Juego de Dominós, y se explican las nociones que sirven de base al aprendizaje, como son: Contenido Axiomático, definiciones, Generalidad con sus respectivas descripciones y sus ilustraciones esquemáticas donde se visualizan las ideas de los informantes clave, así como la del profesor en relación a la Teoría de Juegos Didáctico.

CAPÍTULO I

CONTEXTO EMPÍRICO

Caracterización del Objeto de Investigación

Partiendo de que el juego es una actividad humana utilizada para la diversión, el disfrute de los individuos y la sociabilización, en la mayoría de los casos sirviendo algunos juegos como herramienta educativa, y asertivamente en la didáctica de la matemática. Así lo hace ver Huizinga (1987), cuando define:

el juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de -ser de otro modo- que en la vida corriente (p.1).

Para este investigador el juego implica movimiento corporal, acción neuro-cerebral que genera nerviosismo, angustia, satisfacción o complacencia por el deber cumplido, de igual manera envuelve un espacio específico en un tiempo limitado, constituyéndose estos aspectos en las primeras reglas del juego, concluyéndose que la definición está dirigida al juego entre individuos, quienes deben someterse a ciertas reglas para hacer del mismo una disciplina.

En este mismo orden de ideas, Cagigal (1999), sostiene, que la acción libre, espontánea, desinteresada e intrascendente que se efectúa en una limitación temporal y espacial de la vida habitual, conforme a determinadas reglas, establecidas o improvisadas y cuyo elemento informativo es la tensión, se puede considerar un juego.

Se aprecia en ambas posturas, que se maneja el carácter libre del juego en su accionar, así como, el espacio, el tiempo y las tensiones psicológicas, a las que son

sometidos quienes participan en un juego. En este sentido, el juego es sinónimo de compartir, diversión, deleite, distracción, de modo que al descubrir nuevas técnicas, sociabilizarse, conocer su entorno y su ambiente, preparan a la persona para la vida y la supervivencia considerándose, en tal caso, como juegos didácticos educativos.

Considerándose, que sí la mente humana se adapta según las circunstancias para elaborar y construir símbolos para crear reglas que permita al estudiante realizar el mismo juego en diferentes contextos, diferentes ambientes y diferentes tiempos, también es capaz de ajustarse para interpretar la realidad en función de las didácticas matemáticas previamente sugeridas.

Como lo señala Gross (1901) al considerar que el juego es como un pre-ejercicio que ayuda al desarrollo de diversas funciones del individuo.

Siendo lógico, que se tome el juego como una actividad compleja que produce cambios a nivel cognitivo en los seres humanos que los motivan a desarrollar algoritmos y técnicas que facilite su aprendizaje matemático en cualquier etapa de la educación, y particularmente en los estudiante de la educación superior de la UPEL-Maracay.

Por otra parte, Winnicott (1971) afirma que el juego surge en una zona mental que se diferencia de las realidades psíquica internas o externas, a la que ha llamado juego didáctico. En ese sentido, el autor de esta investigación, propone que, el juego didáctico es el accionar consciente o inconsciente de un sujeto, solo, acompañado o en grupo, con o sin el objeto de diversión que genere en él placer, alegría y/o satisfacción al resolver situaciones problemáticas planteadas.

Precisamente, el juego es un derecho humano y así lo contemplan las constituciones de todos los países del mundo, inclusive la Convención sobre los Derechos del Niño, Adoptada y abierta a la firma y ratificación por la Asamblea General en su resolución 44/25, de 20 de noviembre de 1989 y entrada en vigor el 2 de septiembre de 1990, de conformidad con el artículo 49, numeral 1 que reza:

“La presente Convención entró en vigor el trigésimo día siguiente a la fecha en que fue depositado el vigésimo instrumento de ratificación o de adhesión en poder del Secretario General de las Naciones Unidas. Y en su artículo 31, numerales:

1. Los Estados Partes reconocen el derecho del niño, niña y adolescentes al descanso y el esparcimiento, al juego didáctico y a las actividades recreativas propias de su edad y a participar libremente en la vida cultural y en las artes.

2. Los Estados Partes respetarán y promoverán el derecho del niño, niña y adolescentes a participar plenamente en la vida cultural y artística y propiciarán oportunidades apropiadas, en condiciones de igualdad, de participar en la vida cultural, artística, recreativa y de esparcimiento”.

Estos artículos establecen claramente el derecho de los niños, niñas y adolescentes a ser gente de valía, a ser humanos de bien, a crecer sin traumas, a desenvolverse sin cortapisas y a desarrollar capacidades mentales educativas, motoras y psicosociales de acuerdo a los nuevos tiempos y en función de las nuevas tecnologías. Esto sin disminuir el derecho de los niños, niñas y adolescentes a los juegos didácticos, al descanso, al esparcimiento y su relación con la sociedad.

En Venezuela el proceso de la firma a la ratificación al artículo 46 de la Convención General de la ONU que establece la apertura a la firma de todos los Estados, en concordancia con los artículos 47 y 48, respectivamente, que añaden que la Convención "está sujeta a ratificación" y "abierta a la adhesión". Venezuela se puso a derecho a la firma, ratificando su adhesión el 26 de enero de 1990, y el proyecto de Ley fue aprobado en primera discusión en el año 2001 y remitido en su oportunidad a la Comisión Permanente de Educación, Cultura, Deportes y Recreación en la cual se realizaron las consultas e informes pertinentes.

Así mismo, la Constitución Bolivariana de Venezuela (1999) en su artículo 102 señala, que:

La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social consustanciados con los valores de identidad nacional y con una visión

latinoamericana y universal. El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana, de acuerdo con los principios contenidos en esta Constitución y en la ley.

Es claro, que el Estado establece los parámetros para que la educación sea un derecho humano del hombre en sociedad. Esto es, la educación es el instrumento que relaciona a los seres humanos con las ciencias, las diferentes teorías, con la realidad y con el conocimiento científico, siendo el fin último el desarrollo cognitivo del individuo, en todos los campos, y su consciente transformación que lo acredita para romper su propio nicho, su entorno y las sociedad misma en la que se desenvuelve.

Ahora bien, mencionado el carácter legal del juego didáctico y señalando que esta investigación tiene que ver con las “curiosidades con el dominó para la enseñanza de la matemática en el Nivel Superior”, es necesario realizar un análisis documental sobre el juego de dominó esperando obtener resultados que contribuyan con la didáctica de la matemática y que sirva de apoyo a los estudiantes de la UPEL Maracay.

También aquí, se hace indispensable reconocer la estrecha relación que existe entre la actividad matemática, la matemática misma, por ser lúdica, y el juego didáctico, dando lugar a una extraordinaria inversión de tiempo por parte de los investigadores matemáticos para la elaboración de nuevas teorías matemáticas a partir de un juego didáctico en particular.

Con este criterio, la Matemática y el juego didáctico participan de las mismas características en cuanto se refiere a sus propias prácticas, en tanto que, la matemática así concebida es un verdadero juego didáctico que presenta el mismo tipo de estímulos y de actividad que se da en el resto de los juegos didácticos intelectuales (Guzmán, 1984)

Esto es aún más interesante, cuando se trabaja con métodos más finos que motiven al discente y le transmita el interés y el entusiasmo por las matemáticas a partir de la ejecución de un juego didáctico permitiendo al alumno familiarizarse con los procesos primarios de la actividad matemática.

De hecho, todo juego didáctico debe comenzar con la introducción de un cierto número de reglas elementales, como en el juego de dominó, cuya función viene definida por tales primeras reglas. Por analogía, la elaboración de una teoría matemática estaría cargada de un determinado número de axiomas elementales o definiciones implícitas que permitan despertar la curiosidad del discente y su apego a los números.

Precisamente, jugar un juego didáctico en matemática requiere de motivación y en cierto sentido un poco de conocimiento matemático, práctica y destreza para llegar a ejecutarlo, de igual manera el novel matemático requiere familiarizarse con los axiomas y definiciones más elementales de la teoría matemática. Y si deseamos avanzar en el dominio del juego didáctico debemos adquirir más y mejores técnicas, habilidades y destrezas, que aunque aparezcan repetidas pueden conducir a ganar, empatar o perder. Esto es semejante a los axiomas, definiciones elementales y lemas básicos de la teoría matemática que facilitan el acceso a una primera intención con los problemas llanos del campo matemático generando, en la medida de lo posible, ciencia didáctica, que en palabras de Freudenthal (1991, p 45) es la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje notables de la matemática.

En consecuencia, son didactas los organizadores, los facilitadores de la educación, autores de libros textos, profesores, alumnos capaces de organizar un aprendizaje significativo individual

Como lo señala Kieran (1998) al afirmar que la didáctica es la ciencia interesada en la producción y comunicación del conocimiento.

De aquí se desprende, que el objetivo de la didácticas es conocer lo que se está produciendo en una situación de enseñanza, basada ésta, en el enfoque realista, ya que parte de realidad, profundizando y sistematizando los aprendizajes, haciendo énfasis en el desarrollo de modelos, esquemas, símbolos y ecuaciones, siendo que, el principio de la didáctica es la reconstrucción o invención de la matemática por parte del alumno. Es decir, es una enseñanza fundamentada esencialmente en los procesos cognitivos, en la que la cognición no comienza con los conceptos, sino que los conceptos son el resultado de los procesos cognitivos (Frudenthal 1991, p. 18), es

por eso que se dice que las matemáticas es el dominio científico que más pronto genera definiciones explícitas.

Como también señala Monsalve (2003) al declarar “que la escuela que no enseña a vivir a nada enseña y no puede enseñar a vivir quien no parte de la realidad y de sus condiciones, sino de teorías y nociones” (p. 19).

Al interpretar el bosquejo del autor en el contexto universitario de la UPEL Maracay se entiende que la universidad es el sistema ecológico que sirve para el crecimiento, el fortalecimiento y la preparación para la vida del estudiante upelista, concibiéndose de esta manera que la enseñanza no puede estar alejada de la realidad.

Y una realidad en el contexto universitario es la importancia y la conveniencia de aplicar juegos didácticos y actividades lúdicas en el salón de clases con carácter pedagógico como recurso para el aprendizaje de la matemática. Desde esta perspectiva se considera que los juegos didácticos con contenidos pedagógicos en matemática son importantes porque benefician el desarrollo cognitivo matemático y del pensamiento lógico, y numérico en general; activan estrategias didácticas para resolver problemas matemáticos; amplían las propuestas didácticas; estimulan el desarrollo de la autoestima de los estudiantes; despiertan en los discentes el interés por la matemática, y en tal caso vincula lo matemático con la realidad.

Ahora bien, hay muchas maneras de aplicar un juego didáctico con carácter pedagógico. Además, existen diversas aplicaciones, desde talleres con múltiples juegos didácticos hasta experiencias con un solo juego didáctico, como es el caso de esta investigación en la que se aplicará un solo juego, que aunque no se considere, en línea general, como juego didáctico será una extraordinaria herramienta pedagógica que se usará como recurso para reforzar un contenido específico del currículo de matemática. Y en el que la metodología a utilizar según Mequé (2005), es la siguiente:

Se seleccionará el juego en función del contenido matemático en estudio; se tratará de favorecer la buena actitud de la relación social entre los alumnos, se destinará tiempo de conversación con los discentes en distintos momentos del proceso; no se estudiará el juego al azar; con reglas claras, sencillas y de desarrollo corto; recurso lúdico atractivo, barato y simple; popular externo; de

mesa; y una vez finalizado el juego se hará el análisis de los procesos de resolución que hayan aparecido (Pp. 2-3)

En relación con lo declarado, la autora expone que es necesario que el juego elegido como recurso didáctico esté en sintonía con el objeto matemático en estudio con el fin de obtener resultados que aporten nuevos conocimientos; y que debe prepararse un clima apto para la convivencia social de los estudiantes.

En consecuencia las reglas del juego didáctico deben ser claras y sencillas de tal manera que faciliten la comprensión por parte de los discentes; que el costo de los mismos esté al alcance de los alumnos y que después de analizar los resultados se obtengan nuevos métodos, técnicas y estrategias didácticas para que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea efectivo. En ese sentido se realizó la investigación titulada *“Curiosidades con el Dominó para la Enseñanza de la matemática en Educación Superior”*, la que aportó nuevas estrategias didácticas, contribuyendo así, en la medida de lo posible, con el logro de los objetivos que orientan el programa de matemática de la UPEL Maracay.

Como sostiene Guzmán (ob. cit) al señalar, que el juego didáctico es un factor espontáneo de educación y cabe un uso didáctico del mismo, siempre y cuando, la intervención no desvirtúe su naturaleza y su estructura diferencial. Un modelo didáctico o cualquier estrategia educativa que utilice el juego didáctico como apoyo espontáneo deben considerar la naturaleza psicológica que este tiene, además de su estructura y contenido, si quiere partir de la realidad.

Esto es, para diseñar una estrategia didáctica, aparte de conocer las bases psicológicas, que es siempre teórica, hay que investigar y señalar cuáles son las formas específicas que se producen en los estudiantes, según el tema pretendido, la forma de sus juegos y las posibilidades educativas que estos tienen, siempre y cuando se considere que el juego didáctico puede interpretarse a mediante instrumentos matemáticos factibles con el uso de herramientas de exploración de la realidad del estudiante que permita iniciarlo en la tarea matemática y que puede ser un recurso lúdico eficaz para lograr algunos de los objetivos planteado en esta investigación, como es otorgar al alumno las herramientas necesarias y suficientes que lo doten de

las estrategias didácticas matemática y técnicas adecuadas que le faciliten el camino hacia la resolución de los diferentes problemas de forma original y que nunca antes ha enfrentado.

Como lo afirma Wenzelburger(1990), la necesidad de construir teorías es evidente, ya que constituyen una guía para el planteamiento de problemas de investigación y para interpretar los resultados de la misma, además un marco teórico permite sistematizar los conocimientos dentro de una disciplina, y la teorización es un requisito para que un área de conocimiento alcance la categorización y pueda desempeñar su papel explicativo y predictivo de fenómenos. Así también, lo expresa (Mosterín, 1987) cuando dice que:

Con la elaboración de teorías introducimos orden conceptual del caos de un mundo confuso, reducimos el cambio a fórmulas, suministramos a la historia instrumento de extrapolación y explicación, y en definitiva, entendemos y dominamos el mundo aunque sea con un entendimiento y un dominio siempre inseguros y problemáticos (p. 146).

Lo dicho por este autor, ilumina el camino que hace ver que las teorías no son una verdadera realidad independientemente de los individuos, sino que son marañas de conocimientos que hay que interpretar, analizar, sistematizar y reformular haciendo que los contenidos constituyan de manera fehaciente parte de una disciplina.

En ese sentido, la matemática es una disciplina, y como afirma Guzmán (2009), la matemática es un grande y sofisticado juego didáctico que, además, resulta ser al mismo tiempo una obra de arte intelectual, que proporciona una intensa luz en la exploración del universo y tiene grandes repercusiones prácticas, [...] pero posiblemente ningún otro camino puede transmitir cual es el espíritu correcto para hacer matemáticas como un juego didáctico bien escogido.

Con base al planteamiento del citado autor, si se considera a la matemática como un juego didáctico y selecciona uno de ellos para interpretarlo matemáticamente, con experiencia, habilidad, práctica y constancia, esta proporciona al alumno, que analiza el juego didáctico, conocimiento suficiente que le permite, en todo caso, resolver los problemas planteados por dicho juego. Esos conocimientos son las reglas, normas y estrategias didácticas que tienen su caldo de cultivo en la intuición especial

acumulada, como producto de las diferentes sucesivas intuiciones a lo largo del tiempo, que se encuentran en su memoria desde los inicios de su vida en la práctica del juego didáctico. Ahora bien, sí la matemática es un juego didáctico, entonces es divertida, es amena, sirve para confrontarse así mismo, para confrontar a otros y para darle solución a los problemas que plantee un juego didáctico determinado.

Como dice Mequé (2005)

“El juego en una clase de matemáticas produce satisfacción y diversión, al mismo tiempo que requiere de los participantes esfuerzo, rigor, atención, memoria, y he comprobado también como algunos juegos se han convertidos en poderosas herramientas de aprendizajes matemáticos” (p. 1).

Mequé es una investigadora convencida de que el juego didáctico dota al estudiante de las herramientas necesarias para identificarse con la matemática, al generar en su conducta responsabilidad y disciplinamiento que se conjugan para coadyuvar en el discente la energía suficiente que lo lleven por derroteros de satisfacción y diversión, entendiéndose que la matemática tiene un componente lúdico que ha dado lugar a un sin número de creaciones interesantes que de ella ha surgido.

Sin duda alguna, que los juegos didácticos, en matemática constituyen un problema, una situación de incertidumbre momentánea que hace que a la hora de resolver el juego didáctico aparezca una circunstancia esperada o no deseada, seleccionando en cada paso las acciones posibles más convenientes que incida de una u otra manera sobre el resto de las acciones, por lo que el número de argumentaciones a tener presente en cada acción del juego didáctico será para asegurar la efectividad de los resultados.

La importancia de esta investigación radica en que los juegos didácticos matemáticos son trascendentales por su extraordinario valor pedagógico, puesto que emplea la lógica captando la atención de los alumnos, y la manera como resuelven cada situación matemática en la medida que se desarrolla dicho juego didáctico.

En ese orden de idea, Mequé (ob. cit) declara que las actividades que generan los juegos didácticos tienen dos vías: la que lleva al conocimiento del objeto manipulable y la que lleva a la elaboración de estructuras lógicas matemáticas.

Esto es, la experiencia física del juego didáctico está dirigida a la observación, análisis y manipulación del mismo; y la experiencia lógico matemático, que es el resultado de una actividad mental, de una abstracción reflexiva que busca establecer las propiedades, y las relaciones matemáticas a partir de las relaciones entre los objetos contentivos en la actividad lúdica.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se consideró en esta investigación, para la educación superior, una actividad lúdica, que permitió la generalización y la abstracción simbólica llegando a la matematización del juego didáctico. Por ese motivo se eligió el juego de dominó de 28 piezas con la intención de relacionar los aspectos matemáticos que de ellos se deriven.

Así mismo, considerando la teoría sobre el dominó en base a los señalado por Balestrini (1997) quien afirma, que la certeza del origen del dominó se desconoce, sin embargo existe la creencia de que fue inventado por los Frailes franceses, partiendo del hecho de que el Fraile que ganara la partida, ganaba el derecho a recitar la primera frase de Vispera: “Dixit Dominus Domino Meo” y así hasta nuestros días quedo la palabra dominó. En Venezuela el dominó apareció a finales del siglo XVII y a principios del siglo XVIII.

En la actualidad el dominó es fabricado en madera, metal, plástico, marfil entre otros. Las fichas originalmente se hicieron pegando y sujetando dos láminas de ébano a ambos lados de la pieza de hueso. Esto impedía mirar el valor de los puntos por detrás de las fichas con ciertas luces, así como para producir un agradable contraste entre los puntos blancos y el fondo negro, permitiendo que se viera el hueso a través de los agujeros en el ébano. El alfiler en el medio de la ficha se conoce como “Ojiva” esta hace que el dominó sea protegido y facilita barajarlo.

Alarcón (1990) afirma, que no existe noticia de que el dominó sea juego o pasatiempo de país alguno, pero si sabemos que el juego de dominó a cien (100) tantos ha llegado a convertirse en un elemento cultural entre los venezolanos y los

que siendo de otras tierras viven en Venezuela. Aún más, nos atrevemos a decir que lo que era un simple entretenimiento se ha convertido en un campo de estudio, tanto desde el punto de vista experimental como desde el punto de vista documental. Lo que era un simple juego al azar se ha convertido en juego para pensar, razonar y analizar. La conducta que manifiesta el jugador al tomar una decisión fundamentada en la probabilidad de que un fenómeno determinado sucede es producto del intelecto científico.

El juego de dominó que se consideró en esta investigación, fue aquel donde intervienen dos parejas. Existe así la idea de no cooperación entre jugadores, lo que trae como consecuencia que ningún participante actuaría de manera dependiente.

La consecuencia de ser independiente radica en que hay que regirse por las normas y excepciones de un método de juego por parejas. Otra característica de este juego es el carácter conflictivo en la conducta del participante respecto al contrario al que tiene que vencer al culminar la mano, o la partida, debido a que en su última jugada quedó sin ninguna pieza de dominó en sus manos o porque trancó el juego al no existir una pieza disponible, por ninguno de los participante, para continuar el juego, en cuyo caso vence el que menos pintas tenga por pareja. El juego de dominó finaliza cuando una de las parejas ha alcanzado el máximo de puntos establecidos por los jugadores.

En todo caso no existe regla fija para darle fin al partido de dominó, si consideramos el total de los puntos de cada partido.

De todo esto se desprende que el juego de dominó considerado como juego didáctico no es solamente un juego, sino que son elementos parciales de un entramado matemático que aún está por ordenarse, sistematizarse y resolverse. De ahí la importancia de que el discente, de Educación Superior, esté en capacidad de ordenar sus ideas en función de estrategias didácticas matemáticas que les permitan realizar las actividades de construcción del conocimiento y descubrir las relaciones matemáticas que existen entre las pintas de cada pieza del dominó y los números enteros positivos. Por tanto, es importante que el docente en el aula pueda motivar, guiar y orientar a sus alumnos en cuanto a desarrollar sus capacidades mentales, psicológica y cognitivas, en función de la producción de nuevos conocimientos

matemáticos. Así mismo, el juego de dominó, en esta investigación fue considerado como un juego didáctico y una poderosa herramienta pedagógica para la enseñanza de la matemática a nivel superior.

Por otro lado, como lo señala Graterol (2009) al afirmar que se trata de buscar una explicación que conduzca al investigador a comprender que la aparición de nuevo conocimiento matemático se debe a la curiosidad por suponer, por observar, por explorar, por buscar, por descubrir, por conocer, precisar y describir los entes abstractos que forman parte de ellos, considerándose al mismo tiempo, que las curiosidades matemáticas están presentes también en el juego de dominó, ya que en esta investigación dicho juego se propone como herramienta pedagógica para la enseñanza de matemática.

Considerando lo dicho por este investigador, en cuanto a conocer, precisar y describir los entes abstractos que forman parte del conocimiento matemático, se consiente que, verdaderamente existen elementos matemáticos en el juego de dominó tales como 28, al referirse a las veintiocho piezas del juego; dos, para señalar el juego en parejas; cero, para indicar ninguna pieza en manos de jugador alguno; la relación “menor que” para justificar que un jugador tiene menos pinta que el otro; máximo, cuando se define el total de puntos a acumular para ganar la partida; o también cuando se limita el máximo de dobles en manos de un jugador para que la mano sea válida; la expresión “doble” para señalar que una pieza tiene igual puntos anidados en cada lado de una misma cara del dominó; límite, cuando se gana una mano y el número total de puntos obtenidos superan al máximo de puntos para culminar la partida; la docena, es decir el doble seis; decena, para referirse al doble cinco; por otro lado están las diferentes operaciones matemáticas como la adición, la sustracción, la multiplicación, la división, la sumatoria, la inducción completa, algunas teorías como la teoría de la realidad, la teoría de ensayo y error, las situaciones didácticas, la fenomenología debido al carácter emocional que produce este juego en los educandos; y la Teoría de Juegos Didácticos.

Por otro lado, en relación a la Didáctica de la Matemática Guy Brousseau desarrolla la “Teoría de las Situaciones” tratándose de una teoría para la enseñanza

que busca las condiciones para construir los conocimientos matemáticos, bajo la máxima de que son los estudiantes los que construyen dichos conocimientos.

En ese sentido, Brousseau (1999) señala, que la descripción sistemática de las situaciones didácticas es un medio para discutir con los docentes acerca de lo que hacen o podrían hacer, y para considerar éstos podrían tomar en cuenta los resultados de la investigación en otros campos. Esto hace que la Teoría de las Situaciones sea un medio para comprender lo que hacen los profesores y los alumnos, además de producir problemas o ejercicios adaptados a los saberes y los discentes, generando finalmente, el medio de comunicación entre profesores e investigadores.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se tiene la certeza de que la Teoría de las Situaciones está fundamentada en una concepción constructivista en la orientación piagetiana del aprendizaje, y que Brousseau (1986) considera, que el estudiante aprende adaptándose a un ambiente repleto de contradicciones, dificultades, desequilibrios, parecido a cualquier ambiente de la sociedad humana, y en el que el alumno manifiesta un saber, como resultado de su adaptación presentando nuevas respuestas que son las pruebas del aprendizaje.

Igualmente, en esta investigación se hará uso de la Fenomenología Didáctica, a pesar de que un análisis fenomenológico de un concepto o de una estructura matemática, según Puig (1993) consiste en describir cuáles son los fenómenos de organización, además se debe conocer la relación que tiene el concepto o la estructura con esos fenómenos. Esto es, la descripción de los fenómenos puesto de manifiesto en un medio de organización tiene que tomar en cuenta la totalidad de los fenómenos que hacen que dicha organización existe. Por tanto, así se ha de considerar la matemática en su desarrollo actual, como su aplicación para la organización creada. El hecho es, que la fenomenología está al servicio de la didáctica como lo apunta Puig, al referirse a Freudenthal quien distingue entre la fenomenología pura; fenomenología histórica; la fenomenología didáctica; fenomenología genética;. En el caso de la fenomenología pura, los conceptos o las estructuras matemáticas se consideran como productos cognitivos; en el caso de la fenomenología didáctica se tienen como procesos cognitivos, sumergidos en el sistema educativo como objeto

de enseñanza y aprendizaje; en la fenomenología genética, los fenómenos se describen respecto al desarrollo cognitivo de los aprendices; en la Fenomenología histórica se le da importancia a los fenómenos en su evolución, adaptación al momento histórico, concreción, obstáculos y aplicación.

Ahora bien, considerando los planteamientos anteriores en esta investigación se formulan las siguientes interrogantes:

¿Interviene la curiosidad innata del estudiante, en los juegos didácticos, para el aprendizaje de la matemática? Cómo lo hace? Indudablemente que estas interrogantes generan un gran número de discusión que conllevan a explicar la relación que pueda existir entre curiosidad matemática, juego didáctico, y aprendizaje matemático, ideas que se corresponden con lo afirmado por Gelassi (2007), cuando señala, que “tener una teoría es tener explicaciones sobre el modo de ser un objeto conceptual referido a entidades (cosas), propiedades y relaciones. Sin explicación no es disciplina” (p. 5).

En este caso, sí aparece un fenómeno didáctico que no pueda ser identificado en una teoría, surge, de parte de los investigadores la necesidad, fundamentada en la curiosidad matemática, de crear las bases de una nueva teoría que sí pueda dar explicaciones de dicho fenómeno.

Obviamente, ese procedimiento es generador de nuevas herramientas, para el docente, que le ayudan a allanar el camino y guiar el proceso de enseñanza de la matemática. De ahí, la importancia de agregar nuevas estrategias didácticas en los Juegos didácticos para que los alumnos del Nivel Superior administren el proceso de aprendizaje de la matemática y dejen de lado la pasividad, esa pasividad que aleja al sujeto de la comprensión de la realidad, como lo señala Santaló (2007)” la principal dificultad que encontramos nosotros para enseñar matemática en la universidad es la tendencia a la pasividad de los alumnos” (p. 1).

En torno a lo antes expuesto, se partió de los Juegos didácticos, particularizándolo en el juego de dominó con la intención de hallar los elementos que describen los fenómenos de organización, además se debe conocer la relación que tiene el concepto o la estructura con esos fenómenos, con el fin de hacer ver que todos los componentes matemáticos están presentes en dicho juego didáctico, y que permita al sujeto

comportarse como un investigador al explorar juiciosamente los entes abstractos de la matemática que lo dirijan a la consecución de propiedades que pueda explicar fehacientemente y pueda considerar a la matemática como una ciencia amplia, sin cerradura, abierta a las nuevas investigaciones. En este contexto, el objeto de investigación de esta tesis, queda formulado en los siguientes términos: ¿Cómo será el teorema matemático basado en el Juego Dominó que permita describir cada pieza del mismo, el número total de sus pintas, y que admita transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje y de la matemática en Educación Matemática, en el Nivel Superior?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Generar aportes teóricos sobre los Juegos Didácticos como base de un discurso matemático que permita orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el subsistema universitario.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar las matemáticas, a partir de un juego didáctico y de las situaciones didácticas mediante el Juego de Dominó.
2. Deducir las estrategias didácticas, a partir de las situaciones didácticas para el proceso de enseñanza de la matemática, mediante el juego de dominó,
3. Describir la connotación que tiene el papel del juego de dominó en la Educación Matemática
4. Producir aportes teóricos sobre los Juegos Didácticos como base de un discurso matemático que permita transformar el proceso de aprendizaje de la matemática en el nivel superior.

Justificación de la Investigación

En la segunda parte del siglo XX las curiosidades lúdicas en el campo de la investigación matemática han tenido un repunte a nivel mundial que se traduce en los diferentes aportes de los nuevos conocimientos matemáticos generando de esta manera una teoría conocida como “La Teoría de Juegos Didáticos” cuya producción han contribuidos a enriquecer en gran manera el campo educativo.

Como afirma Guzmán (1984) al señalar, que aunque en la Edad Media y comienzos de la Moderna se dieron algunos intentos esporádicos de formalización y análisis matemático de juegos [didácticos], con Fibonacci (1202), Robert Recorde (1542) y Gerónimo Cardano (1545), siendo el gran primer sistematizador Claude-Gaspar Bachet de Méziriac, quien en 1612 publicó su obra de vanguardia en este campo *Problèmes plaisans et delectables qui se font par les nombres*. Constituyéndose este investigador en referencia obligada para los estudiosos del juego didáctico.

Sin embargo, durante el siglo XVII se produce un vacío, como resultado de las pocas investigaciones, al menos, de manera sistematizada. Y fue a partir de los años 50, siglo XX, cuando Martin Gardner comenzó a publicar con gran éxito su artículo mensual en las páginas de *Scientific American* y hasta el presente ocho de sus mejores artículos, ha contribuido a llenar el enorme vacío en el campo lúdico. De sus obras más recientes hay que destacar la de Berlekamp, Conway y *Guy*, titulada *Winning Ways*, en dos volúmenes, publicadas en 1982.

De lo anterior, no negamos que la Teoría de Juegos Didácticos tenga la característica de ser un área en la categoría de matemáticas aplicadas, sin embargo la mayoría de las investigaciones en este campo han sido realizadas por especialistas de otras áreas, entre las que se destacan la Ingeniería, la Biología Evolutiva, la Psicología, las Ciencias Económicas, las Ciencias Políticas, el Diseño Industrial, la Investigación Operativa, la Informática y las Estrategias Militares. Esto nos permite señalar que es precisamente el vacío existente, por causa de la escasez de las

investigaciones en la didáctica de la matemática en teoría de juego didácticos en el mundo y en particular en Venezuela, lo que justifica esta investigación.

Por otro lado, la relevancia social radica en que el juego de dominó propuesto como herramienta pedagógica, en esta investigación, permite la relación en sociedad, puesto que no sólo los jugadores (alumnos) se encuentran alrededor de la mesa de juegos, sino que los mirones también se encuentran alrededor de la misma, en anillos de mayor diámetro, interactuando entre ellos y con los jugadores(alumnos) de manera implícita, empleando además, la lógica para resolver cada problemática matemática en cada situación didáctica en la que la fenomenología didáctica, que se tiene como procesos cognitivos sumergidos en el sistema educativo es objeto de aprendizaje de los discentes, y la manera como resuelven cada situación matemática en la medida que se desarrolla el juego.

De ahí que, esta investigación se apoyó en la teoría de juego didáctico para llevar a cabo el estudio sistemático de la didáctica matemática aplicada en la estructura del juego de dominó, describiendo así, las estrategias didácticas del proceso de enseñanza y aprendizaje que permitieron a los estudiantes, resolver las situaciones planteadas en el área entre las que se previó elaborar un teorema lúdico que condujo a la descripción de cada pieza del dominó y al cálculo de la totalidad de las pinta de N-juegos de dominós.

Por ello, la investigación tuvo como objeto de estudio las curiosidades con el dominó para la enseñanza de la matemática en el nivel superior. Además, se consideró importante realizar este estudio porque permitió al investigador recabar información pertinente acerca del juego de dominó, y que como acción lúdica educativa previó conocer la connotación que tiene el papel del juego de dominó en en la universidad, en la sociedad y en la educación matemática.

El impacto de la investigación dentro de la enseñanza de la matemática está, precisamente, en las estrategias diácticas empleadas por el investigador para cada situación didáctica en la que la fenomenología didáctica considerada como proceso cognitivo, sumergidos en en el sistema educativo como objeto de enseñanza y aprendizaje certifican la efectividad de dichas estrategias didácticas al resolver y

solventar cada situación problemática presentada durante el desarrollo del juego diádico. Por otro lado, el impacto de este trabajo, desde el punto de vista cognitivo, radica en que en una de las caras del dominó se pueda colocar una expresión matemática que represente el número de pintas anidadas y además, se pueda jugar dominó, no con el dominó radicional, sino con el dominó analítico, aporte de esta investigación a teoría de juegos didácticos.

Así mismo, se consideró importante esta investigación a nivel teórico porque motivó a recabar información acerca de aquellas teorías, enfoques, paradigmas, entre otros aspectos del conocimiento científico que sustenten la teoría de juego didáctico.

De igual forma, a nivel metodológico tuvo relevancia porque pudo aplicarse al campo de la sumatoria, definida en el conjunto de los Números Enteros, con la intención de verificar si era posible, con una fórmula general, describir cada pieza y calcular las pintas de n-juegos de dominós. De igual manera, a nivel práctico permitió resolver todo tipo de problemas donde estuvieron involucrados, no sólo el dominó sino también los jugadores (alumnos) implicados en una partida de dominó.

Como lo señala Graterol (2009), al afirmar, que “la investigación facilita la exploración, el análisis y la descripción hacia esas partes de la matemática llena de situaciones ingeniosas, imaginativas e interesantes que despierta el deseo de aprender matemática para conocer eso que se ve como sorprendente”. (p. 13)

Sin duda alguna, los resultados de esta investigación generaron los aportes teóricos tanto en la teoría de juegos didácticos como en la didáctica matemática aplicada a la estructura del juego de dominó que orientarán las estrategias didácticas lúdica para el proceso de enseñanza y aprendizaje matemático a partir de dicho juego didáctico.

Así mismo, se especificó las didácticas matemáticas aplicadas en la enseñanza de la sumatoria a los alumnos de la UPEL Maracay, direccionando el esfuerzo hacia la consecución de una estructura analítica matemática que relacionó el binomio juego didáctico- discente y que de alguna manera, enfatizaron la connotación que tiene el papel del juego de dominó en la universidad, en la sociedad y en la Educación Matemática.

CAPITULO II

CONTEXTO TEÓRICO

Estado del Arte

Actualmente, el estudio de las Curiosidades Matemáticas en el mundo y particularmente en Venezuela ha tenido un repunte importante. Puesto, que las investigaciones se han orientado metodológicamente en el método documental y de campo y en ambos enfoques se tiene la visión de reconocer la importancia que éstas tienen para la enseñanza de la matemática de manera, que las investigaciones en nuestro país y en este campo permiten avisorar, que las Curiosidades Matemáticas son unas extraordinarias herramientas pedagógicas para enseñar matemática.

Así tenemos que, la revisión bibliográfica permitirá consultar diferentes fuentes documentales, tanto de investigadores internacionales como nacionales, relacionados con el objeto de estudio, que constituirán, de esta manera, los antecedentes de esta investigación.

Por tanto, las bases teóricas descansan en la descripción de los componentes de la Teoría de Juego didáctico y las situaciones didácticas. De ahí, que esta investigación se apoya en las Curiosidades Matemáticas para llevar a cabo el estudio de las Situaciones Didácticas de la matemática, aplicada en la estructura del juego de dominó, describiendo las estrategias didácticas del proceso de enseñanza y aprendizaje que permite a los estudiantes informantes clave, resolver las situaciones didácticas planteadas en el área, entre las que se previó, mediante el método constructivista elaborar las bases que permitan construir un sistema algorítmico que conduzca al planteamiento de problemas con solución en el campo lúdico.

Antecedentes

En esta fase se insertan de manera coherente las investigaciones realizadas por diversos autores los cuales guardan relación con el tema de esta investigación. De ellas se toman los elementos más relevantes que estudian exhaustivamente la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Para ello fue necesaria la revisión de fuentes documentales, a fin de recabar la información de investigadores internacionales como nacionales.

Entre otros, esta investigación se propuso realizar un estudio sobre los fundamentos teóricos que estructuran el juego de dominó, consistente en un análisis epistemológico sobre el objeto de estudio para precisar su origen, desarrollo, evolución y papel que desempeña en la sociedad.

Así, García (2013), en su trabajo para optar al Título de Doctor en Ciencias de la Educación, en la Universidad Pedagógica Libertador Núcleo Maracay, inserta en la Línea de Investigación “Curiosidades Matemática” y titulada *Afectividad, Axiología y Cognición en la Didáctica de Cálculo*, asume el enfoque cognitivo en Educación Matemática según Front, privilegiando el proceso de la información y la organización de la memoria en redes semánticas y esquemas. Aplica también las dos líneas de investigación de este enfoque como son: El Pensamiento Matemático Avanzado con la Teoría de Acción, Proceso, Objeto, Esquema; y la otra línea se denomina Teoría de los Campos Conceptuales. Esta línea estudia filiaciones y rupturas entre conceptos. Igualmente aplica la Teoría Antropológica de lo Didáctico; la Reconceptualización del dominio Afectivo; y de la Acción Humana. Esto con el propósito de valorar no solo los conocimientos sino también los sentimientos que se manifiestan en el aprendizaje del Cálculo.

Se asume como antecedente porque la Línea de Investigación, Curiosidades Matemáticas, son coincidentes y el contexto teórico en el que estos problemas se formulan tales como el enfoque cognitivo en Educación Matemática según Front y la Teoría Hermeneútica también sirven de apoyo a esta investigación.

En este trabajo, el investigador aplicó el Método Cualitativo y se apoyó en la Teoría de Acción Humana y el Método Hermeneúutico. En la indagación de Campo realizó entrevista a estudiantes y a profesores, observando algunas clases de los docentes entrevistados. Para el análisis de la información contó con la ayuda de la Teoría Fundamentada obteniendo las categorías respectivas. Y para la Triangulación trabajó con los informantes clave; la teorías de entrada y el investigador.

El objetivo propuesto por el investigador consistió en generar aproximaciones teóricas sobre la Didáctica del Cálculo en Educación Superior basada en los aspectos afectivo, axiológico y cognitivo.

En ese sentido, la investigación presenta algunas reflexiones finales de acuerdo a los objetivos planteados en el planteamiento del problema, así como en cuanto a las teorías de entrada consideradas por este autor en esta investigación. Así, el grupo de estudiantes que colaboraron con la investigación como informantes clave manifestaron experimentar los siguientes obstáculos epistemológico: la experiencia elemental se convirtió en obstáculo. Esto es, los discentes en otras universidades utilizaban una notación y en la UPEL-Maracay el docente les exigía en las evaluaciones otras distintas a las que él conocía; el uso excesivo de manuales para aprender; el uso para aprender derivada fue un obstáculo epistemológico, siendo superado luego por el estudiante cuando trabajó en Cálculo de varias Variables sin tecnología; las falsas generalizaciones; la historia del cálculo como inexistente.

En cuanto, a los resultados de la investigación desde el punto de vista de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, la reflexión final es que juega un papel importante en la Didáctica alternativa, sobre todo en la planificación de los aprendizajes del cálculo.

En ese sentido, el autor recomienda construir y reconstruir el conocimiento en organizaciones matemáticas.

Por otro lado, se mencionan algunas actitudes manifestadas por los docentes entrevistados: poca responsabilidad en el aprendizaje de sus estudiantes; excesivo uso de libros, manuales y guías para trabajar en clase; presentar ejercicios fáciles para iniciar el análisis de un objeto matemático para luego aumentar el grado de dificultad; explicación rápida con el fin de cubrir todo el programa, y en algunos casos para

enfazarse con el resto de los compañeros; la poca ejercitación de los conocimientos recién dados.

Finalmente, los resultados en cuanto a las competencias cognitivas en el área del cálculo que obtuvieron de la investigación son: operaciones básicas en el cálculo; sistema de representación; uso del lenguaje matemático.

Igualmente, Carruido (2012), en su Trabajo para optar al título de Doctor en Educación, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” Núcleo Maracay, , inserta en la Línea de Investigación “Perspectiva de la Neurociencia en la Educación Matemática” titulado: *Análisis Histórico, Epistemológico y Cognitivo del Concepto Esperanza Matemática de una Variable Aleatoria*, trata de la Concepción teórica de una didáctica para la enseñanza del concepto de Esperanza Matemática mediante un análisis histórico, epistemológico y cognitivo de dicho concepto, con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje en estudiantes que son futuros profesores de Matemática. Se asume como antecedente debido a que aporta a esta investigación aquellos criterios epistemológicos referidos al objeto de estudio de este trabajo y que conducen a construcción de la configuraciones epistémicas del juego didáctico aplicado. En la presente investigación el investigador propuso como objeto generar constructos teóricos sustentados en un análisis histórico epistemológico y cognitivo de ese concepto, sobre los cuales estableció estrategias conformando una estrategia didáctica alternativa para la enseñanza en el contexto de estudiantes, futuros profesores de matemática, esto con el objetivo de transformar el esquema tradicional de enseñanza del docente y así mejorar el aprendizaje.

En cuanto a la metodología utilizada en la investigación, este autor se vale de modelos teóricos que soportan este estudio, tales como: la Teoría de la Transposición Didáctica de Chevallard (2.005); la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau (1986); la Teoría de los Campos Conceptuales de Vernaug(1990); y la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausbel (1976). Aplicó el Método Cualitativo y ubicó el Paradigma Interpretativo para el abordaje epistemológico. El Escenario definido en este trabajo fue la Universidad Pedagógica Experimental libertador Núcleo Maracay.

La técnica para la recolección de datos fue, por una parte, los informantes clave, docentes, quienes dictaban la asignatura Probabilidad y estadística Inferencial, y por la otras los estudiantes cursantes de la asignatura. Aplicó la Entrevista en Profundidad y la observación como técnica de recolección de información.

En general, la metodología permitió, al investigador, concebir a la didáctica como la disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza del mencionado concepto. En ese sentido, presenta la interconexión de los constructos que conforman la didáctica para el enfoque alternativo en Enseñanza de la Esperanza Matemática de una variable aleatoria. Igualmente, con la intención de llenar un vacío teórico o epistemológico hallado presentó tres modelos de organización de actividades de enseñanza que en sintonía con las técnicas, métodos y recursos permitieron la superación de las debilidades encontradas en el proceso actual de enseñanza del concepto de Esperanza Matemática de una variable aleatoria, fortaleciendo el pensamiento instruccional del docente que administra la asignatura Probabilidad y Estadística Inferencial, siendo los modelos de organización: la Unidad Didáctica; el Mapa de Orellana (2.009).

De ahí, que el autor de esta investigación propuso un método alternativo de enseñanza con respecto al enfoque tradicional y que se debe profundizar en la enseñanza de calidad que facilite el aprendizaje., con la intención de formar docente en matemática no sólo en conocimiento estadísticos sino también en conocimiento didáctico.

Por otro lado, Villamizar (2011), en su trabajo presentado como requisito para ascender a la Categoría de Asociado, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural "El Mácaro" Turmero, Aragua, Venezuela, titulado, *La Identidad Social del Docente Universitario desde una Perspectiva Compleja en las Instituciones de Formación Pedagógica*. La investigación estuvo orientada a aportar un constructo teórico sobre la identidad social del docente universitario apoyada en una perspectiva compleja en el escenario de las instituciones de formación pedagógica. Para ello, se fundamentó en el Método Cualitativo, con apoyo de teorías como: Identidad Social de Tajfel, Autocategorización de Turner,

Modelo SAMI (Self, Aspects Modelo of Identity) de Simon, Interaccionismo de Mead, Blumer y Goffman, la Complejidad de Morín. Así mismo, utilizó el método Cualitativo con apoyo en el enfoque epistemológico, fenomenológico y el análisis documental.

Ahora bien, con la técnica de recolección de la información, la observación, la entrevista y el análisis documental, y con el apoyo de las diferentes teorías señaladas, el investigador genera una construcción teórica sobre la identidad social del docente universitario, las que define en cuatro dimensiones como a continuación se mencionan: Profesional- Cognitiva-Social-Emocional.

Se asume como antecedente porque aporta a la presente investigación elementos tales como la dimensión emocional del docente universitario, el contexto, puesto, que esta investigación también se lleva a cabo en uno de los Núcleo de la Upel; también, la dimensión cognitiva, ya que de parte de los profesores del área de matemática presentan resistencia a trabajar con juegos didácticos para la enseñanza de la matemática; así mismo, se nutre esta investigación de la dimensión social debido a que el juego didáctico utilizado para la enseñanza de la matemática es el juego de dominós que tiene la característica de reunir a los seres humanos en pequeñas sociedades para su diversión, el disfrute, el espaciamento y la investigación.

Para Villamizar (ob. cit), la dimensión emocional se refiere al hecho de que la docencia es comparsa que involucra tanto a docentes como alumnos promoviendo valores y emociones entre sus componentes, y que en algunos casos es desmotivadores generando en los discentes miedo a la asignatura.

Así mismo, en cuanto a la dimensión cognitiva, Villamizar (ob. cit), afirma, que “se observa distancia entre el discurso y la práctica por lo que se continúa utilizando un modelo educativo tradicional centrado en la transmisión de conocimientos”(p. 85).

También, este autor considera, para referirse a la dimensión social, que las relaciones docentes comunidad son débiles, y por lo general se producen mediante la actividad de extensión y sólo en algunos cursos de capacitación.

El caso de Stekman (2010), en su trabajo para optar al título de doctor en Ciencias de la Educación, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto

Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” Núcleo Maracay, inserta en la Línea de Investigación “Procesos Pedagógicos y Tecnología” y titulado: *Aproximación Teórico Fenomenológica hermenéutica implicada en la Valoración Estética de la Matemática para el Fortalecimiento de la Emocionalidad*. Concibe los aprendizajes como instrumentos fundamentales para la realización exitosa de las actividades académicas y de la adquisición y construcción de conocimientos matemáticos. Por otro lado, La investigación fue desarrollada, por este autor, en el Paradigma Cualitativo fundamentándose en los métodos hermenéutico y fenomenológico. Los hallazgos arrojaron, en cuanto a la Enseñanza Significativa, que se manifestó interés particular en la adquisición de nuevos conocimientos. De ahí, que los ejes ordenadores de la teorización se centró en la enseñanza y aprendizaje; en la triada didáctica; ilusión imaginaria de lo estético; lo axiológico en la emocionalidad del aprendizaje de matemática.

Se asume esta investigación como antecedente porque aporta nuevos elementos en cuanto a la construcción de conocimientos matemáticos; coincide con el método cualitativo, el paradigma hermenéutico; y la emocionalidad del aprendizaje de la matemática.

En cuanto a la Integración Bidireccional entre el Aprendizaje y la Enseñanza, Stekman (ob. cit) afirma, que “Una pedagogía amorosa para la creación es un conjunto de acciones relacionales entre maestro y estudiantes que son mediaciones humanas conversatorias en discursos narrativos en ámbitos lúdicos y cuya característica es la expresión de singularidades”(p. 140)

Esto es, para una pedagogía con éxito en el ámbito educativo tiene que estar impregnada de aceptación, comprensión y respeto por parte de los componentes del acto educativo por tener carácter bidireccional. Por otro lado, cuando se está en presencia de un ambiente lúdico el discurso debe ser llano, amable, técnico y científico.

Refiriéndose Stekman (ob. cit) a la Tríada Didáctica señala, que en los proceso de sociabilización deben crearse los modelos didácticos que relacionen docente-estudiantes-saber. Este modelo nombrado por Stekman(ob. cit) lo denomina “Modelo

Transmisivo con orientación normativo” (p. 141), y trata de la sociabilización en la que deberían trabajar los estudiantes para la apropiación de los conocimientos impartidos por los docentes.

Considerando la Emocionalidad, Stekman (ob. cit), señala, que uno de los aspectos significativos para que se produzca la emocionalidad hacia las matemáticas por parte de los discentes es la dimensión afectiva del aprendizaje de esta ciencia, ya que las emociones son el resultado complejo de la interpretación matemática, del aprendizaje y de la influencia social.

Así, Casas (2010), en su trabajo para optar al título de doctor, en la Universidad Carlos III de Madrid España, titulado *Juegos Markovianos Discretos. Una Aproximación a Modelos de Desarrollo Sostenible*, trata la interpretación matemática en una actividad práctica con el fin de disminuir las emisiones de CO_2 a la atmósfera. Se asume como antecedente porque el contexto teórico en el que estos problemas vienen formulándose desde los años 70 es la Teoría de Juegos didácticos, inicialmente como juegos estáticos, posteriormente como juegos dinámicos, y porque los resultados se han obtenido para modelos deterministas, y en la primera década del siglo XXI se establecieron formulaciones estocásticas para problemas particulares en el ámbito de desarrollo sostenible.

En esta investigación el investigador, tuvo como objetivo proporcionar modelos estocásticos para el control del stock acumulado de contaminación ambiental, formulando como Procesos de Decisión de Markov (MDP) con horizonte finito.

En cuanto a la metodología utilizada en la investigación, este autor se vale del paradigma de la minimización del funcional de coste que depende de la evolución del stock de contaminación (sistema) afectado por perturbaciones aleatorias, a lo largo de un horizonte finito de T etapas.

Esa metodología, que consiste en el paradigma del problema tipo TSO (T-stage stochastic optimization problem) es suficientemente general como para poder ser tomado como base de solución de problemas de horizonte infinito. Con esto se hace un aporte a la didáctica de la matemática que adolece de fuentes documentales por

ser un tema recientemente incorporado a las diferentes investigaciones en teoría de Juegos Didácticos.

En general, la metodología permitió, durante el proceso de este trabajo, estudiar cuatro problemas dinámicos y estocásticos, con horizonte discreto y finito, que respondieron al objetivo de minimizar los daños del ambiente que surgieron del Nivel (stock) de Contaminación que acumula en la atmósfera, formulándose como Juegos Markovianos. Se observó además, que a lo largo del desarrollo de la Tesis los problemas fueron modelizado como Proceso de Decisión de Markov con restricciones, y se utilizó un ejemplo con datos reales, considerando para ello, seis países como jugadores, sus correspondientes emisiones, las funciones de coste y daños generadas por la evolución en el tiempo del stock de contaminación.

De hecho, la investigación aporta estrategias que permite a cada país involucrado en el juego didáctico tomar decisiones que se aproxime al óptimo internacional, fundamentado este hecho en el juego didáctico cooperativo. Por otro lado, enriquece la producción de la Práctica Matemática, y en particular a la Educación Matemática al formular un novedoso criterio probabilístico de optimización en base a una nueva didáctica matemática aplicada. Así como la solución de sistemas numéricos desarrollando estrategias didácticas con un coste computacional razonable, y usando para ello, la metodología conocida como Técnica de Programación Dinámica.

Por ello, centrando la atención en la producción de la Práctica Matemática, y en particular la matemática se observa que hay un aporte a la Didáctica Matemática mediante la el uso de la teoría de Juegos Didáctico especialmente lo referente a las acciones recurrentes e interpretaciones, en el campo probabilístico, dirigidas a objetivos y al dominio de nuevos conocimientos y tecnología necesaria. De aquí su conexión con la investigación realizada, ya que en ella la actividad práctica se convierte en soluciones de problemas asequibles a la educación matemática.

De igual manera, Jiménez (1998), en su trabajo para optar al grado de doctor en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Sevilla España, titulado *Valores para Juegos Sobre Estructuras Combinatorias*, Didácticos se enmarca en la noción de Juegos Didácticos Cooperativos de Utilidad Transferible, interpretando

matemáticamente las estructuras combinatorias en el marco de la Teoría de Juegos didácticos desarrollada por John Von Neumann, quien en 1928 demostró el teorema de minimax, y Oskar Morgenstern. Se asume como antecedente porque expone aquellos conceptos teóricos de la Teoría de Juegos Didácticos y resultados de la investigación que serán utilizados como referencia en el presente trabajo, siendo, que los resultados se han obtenido para modelos de Juegos Didácticos Cooperativos, los que se aplican en distintas áreas de conocimiento como puede ser la Investigación Operativa, Teoría de Decisión, Ciencias Políticas, Economía, Derecho y Localización.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto se tiene que el objetivo del trabajo en referencia consistió en el estudio de Valores en determinadas Estructuras Combinatorias. Además, en esta investigación el autor, tuvo como propósito desarrollar unos modelos de cooperación parcial basados en los denominados sistemas de coalición factible y sistemas de participación con el fin de generalizar las situaciones de comunicación, enriqueciendo de esta manera a la Didáctica de la Matemática.

Siendo, que la fase epistemológica se realizó mediante un análisis documental y cualitativo, tomando en consideración el discurrir de las investigaciones en el campo de la Cooperación Parcial con el fin de señalar el punto de partida de su trabajo, el cual estuvo inserto en la línea de investigación orientada por el enfoque de Bilbao conocida como “Juegos Didácticos definidos en Geometrías Convexas, extendiendo a dicha estructura los Valores de Banzhaf y Tijjs. Otro modelo considerado en esta investigación, es el llamado Modelo de Cooperación Parcial en el que las relaciones entre los estudiante (jugadores) quedan definidas por un Matroide.

En general, se modela la Cooperación Parcial definiendo la función característica del juego didáctico sólo sobre las coaliciones factibles, y una familia de coaliciones factibles o sistema de coaliciones sin ninguna restricción salvo la propiedad técnica de contener el vacío. Se estudia también: en primer lugar, La Estructura de Espacio Vectorial del conjunto de estos juegos didácticos y, en particular, se analiza la clase de juego didácticos simple. En segundo lugar, se analizan tipos concretos de sistemas

de coaliciones conocidas como antrimatroides y matroides que definen el tipo de cooperación entre discentes (jugadores). En tercer lugar, se estudia en los sistemas de coaliciones los valores de Shapley, Banzhaf y Tijs, y aplica el isomorfismo entre los conjuntos de juegos didácticos sobre geometrías y antrimatroides. En cuarto lugar, se introduce un modelo didáctico según el cual, se pueden desarrollar juegos didácticos definidos sobre un sistema donde no es factible la gran coalición, y además las coaliciones maximales no son disjuntas. En quinto lugar, se estudian los axiomas exigibles a un valor para juegos didácticos sobre matroides pensados en el trabajo de Weber, y que sirve tanto para juegos didácticos estáticos como para juegos didácticos dinámicos desembocando en una familia de valores denominados valores λ -ponderados. Se estudian también, la propiedad del rango, los conceptos de valor eficiente y de orden aleatorio como axioma de grupo válido para un juego didáctico estático, y en las mismas condiciones se analizan los juegos didácticos dinámicos, exigiendo obviamente, la propiedad de ponderación unitaria y los conceptos de valor eficiente y de orden aleatorio en el sentido dinámico. En sexto lugar, se definen Valores de Shapley desde el punto de vista estático con su respectiva caracterización y finalmente, los Valores dinámicos de Shapley.

De hecho, la investigación aporta a la Teoría de Juegos Didácticos nuevos conocimientos cuando por ejemplo al introducir formalmente el concepto de juego didáctico de utilidad transferible sobre un sistema de coaliciones se puede estudiar la estructura de espacio vectorial del conjunto de esos juegos didácticos. Así mismo, se introduce una nueva herramienta, el Isomorfismo entre los conjuntos de juegos didácticos sobre geometrías y antrimatroides. Entre otros, se determinan las caracterizaciones sobre la clase de juegos didácticos cuasiequilibrados.

Por otro lado, la producción matemática generada durante el desarrollo de esta investigación enriquece, no solamente a la Geometría, a la Estructura Algebraica, a los Espacios vectoriales, etc. Sino también a la Didáctica Matemática mediante la aplicación de la sumatoria en R^n , y por ende al conjunto de los Números Enteros. De nuevo, aquí se obtuvo solución de sistemas numéricos desarrollando técnicas con un

coste computacional razonable, y usando para ello, la metodología conocida como Técnica de Programación Dinámica, en base a nuevas estrategias didácticas.

Finalmente, centrando la atención en el desarrollo de esta investigación, así como en la producción de conocimiento, se afirma, que el aporte es significativo tanto desde la Teoría de Juegos Didácticos como desde los resultados de la misma como por ejemplo, los Valores de Shapley desde el punto de vista estático con su respectiva caracterización y finalmente, los Valores dinámicos de Shapley, que constituyen insumo, en su generalidad, como aportes para el trabajo de investigación que se asume en esta investigación.

Por otro lado, Clemente (2010), en su trabajo para optar al título de doctor, en la Universidad de Sevilla, España, titulado *Juegos con Pagos Difusos*, trata la interpretación matemática de la Línea de investigación iniciada por Bilbao (1998) sobre Juegos didácticos definidos en Geometría Convexas y determinando para esa Estructuras los Valores de Banzhaf y Tijs en una actividad práctica con el fin de establecer una relación matemática, usando nuevas estrategias didácticas, entre las Estructuras conocidas como Geometrías Convexas y las Estructuras Antimatroides y Matroides. Tiene como objetivo el estudio de valores en determinadas estructuras combinatorias

Se asume como antecedente porque el contexto teórico en el que estos problemas vienen formulándose desde la segunda mitad del siglo XX se fundamenta en el Modelo Teórico de Cooperación Parcial el cual enriquece la Línea de Investigación del presente trabajo, así como la Teoría de Juegos Didácticos en la que se fundamenta la misma.

La investigación versa sobre modelos de pago difuso estudiando los números difusos mediante la aplicación de la Lógica Difusa, cuyo análisis se realiza mediante la Matemática de los Subconjuntos Difusos, que intenta mejorar la organización y desarrollo del pensamiento en situaciones con fronteras no nítidas con máxima incertidumbre o con imprecisiones como una baja incertidumbre. De ahí, que la investigación está dada por juegos didácticos en los que los pagos recibidos por los jugadores y/o por las coaliciones están determinadas por números difusos. Y la Línea

de Investigación en la que se fundamenta es la Línea de Cooperación Parcial que se dedica al estudio de la Caracterización Axiomática del Valor de Shapley para Juegos Didácticos sobre Geometrías Convexas como conclusión de un Análisis de los Valores Probabilísticos en el área de la Didáctica Matemática.

Como conclusión se tiene en primer lugar, la modelación de la Cooperación Parcial definiendo la función característica del juego didáctico sólo sobre las coaliciones factibles. En segundo lugar, se introduce formalmente el concepto de juego didáctico de utilidad transferible sobre un sistema de coaliciones. Se estudió, en profundidad, la Estructura en Espacio Vectorial del conjunto de estos juegos didácticos, y en particular, se analizó las clases de Juegos Didácticos Simples. Se introduce el término, la Estructura de Geometría Convexa o Antimatroide. Se desarrollan y se exponen las propiedades fundamentales de los Sistemas de Coaliciones. Mediante el Valor de Shapley para Geometrías Convexas se introduce el correspondiente Valor en Antimatroide. Igualmente define Banzhaf entre Antimatroide y Matroide. Aplica el Valor de Tijjs a las Estructuras Antimatroides generando el Antimatroides Coatómicos. Se introduce el concepto de la Noción de Influencia de una Coalición, la cual pretende reflejar la capacidad que tiene cada coalición de influir en la dinámica del juego didáctico con nuevos criterios didácticos.

Se determinan las características de los valores que satisfacen las propiedades del Rango y los conceptos de Valor Eficiente para los axiomas de un grupo válidos para un Juego Didáctico Estático. Se definen Valores de Shapley desde el punto de vista Estático obteniéndose, y bajo su propia estrategia didáctica destacando, que todas la Coaliciones Maximales son equiprobables.

También es conveniente considerar el Trabajo de García (2009) Tesis de Grado para optar al título de doctor en la Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Formación de Profesorado y Educación, titulado *Video de Juegos: Medio de Ocio, Cultura Popular y Recurso Didáctico para la Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas Escolares*. Trata del estudio de los videojuegos con el propósito de producir recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas dentro del entorno escolar. Para este investigador los videojuegos forman parte del entorno

natural de los alumnos, que presentan situaciones motivadoras para ellos, posibilitando las relaciones y comunicaciones entre los estudiantes (jugadores), que son una puerta de entrada para que los alumnos menos capacitados desarrollen actividades matemáticas escolares, permiten la introducción de conceptos matemáticos desde la propia realidad del alumno, hacen uso de lenguaje matemático en un ambiente cercano y, permiten entre otros, la modelización matemática generadora de nuevas estrategias matemáticas. Se asume como antecedente teórico porque genera insumo, para la realización de esta Tesis, en cuanto a la Teoría de Juegos didácticos en el campo de los videojuegos que favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Así como, la relación con los usos tecnológicos para favorecer nuevos tipos de aprendizaje matemáticos, y el uso didáctico matemático de los videojuegos como facilitador de los distintos procesos de aprendizaje en general.

En esta investigación el autor tuvo como objetivo general: ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en cuarto grado curso de Educación Primaria favorece que lo alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras? Y además, ¿Hay diferencias significativas entre los chicos y las chicas que han utilizado el videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en cuarto grado curso de Educación Primaria, en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

La relevancia de la investigación está en el hecho de que fue urgente proporcionar a partir de los videojuegos didácticos recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas dentro del entorno escolar, cuya base teórica se centró en investigaciones poniendo el foco en el uso educativo de los videojuegos didácticos y en las habilidades cognitivas que dicho medio pudiera favorecer, así como, los videojuegos didácticos como fenómeno sociocultural de masas.

Este investigador utilizó, para su investigación, diversas tecnologías, entre ellas: Simulación y Bricolage, esbozó el entorno tecnosocial en el que se encuentran inmersos los videojuegos didácticos, comprobó hasta qué punto la Simulación y el

Bricolage alienta el medio ocio e impregna la cultura tecnológica actual. También examinaron las relaciones tecnológicas existente en el entorno tecnosocial que generó la cultura de la Simulación. Así mismo, analizó los cambios que el entorno tecnosocial produjo por la transmisión de conocimientos y las experiencias e enseñanza y aprendizaje de la matemática.

En cuanto a la metodología utilizada en la investigación este autor se vale de un estudio de campo dándole especial tratamiento teórico a los videojuegos didácticos matemáticos dentro del entorno escolar, determinados efectos perjudiciales como la violencia, agresividad, adicción, aislamiento, sexismo o los contravalores que transmiten, fenómeno sociocultural de masas, entorno tecnosocial y sus relaciones con las prácticas de enseñanza y con las teorías pedagógicas y psicológicas del aprendizaje.

Esta metodología permite al autor realizar, en primer lugar, un estudio teórico que le permite dar respuesta a los primeros seis objetivos específicos presentados. Y en segundo lugar, aborda un estudio empírico que permite darle tratamiento a los tres últimos objetivos específicos de la investigación de un total de nueve.

En general la metodología sigue una visión crítica de trabajos realizados por otros investigadores que señalan algunos elementos claves como el uso educativo sobre videojuegos didácticos para la enseñanza de la matemática, teorías pedagógicas, entre otros. El análisis consiste en: Estudiar el avance de la cultura tecnológica presente en nuestros días; examinar las relaciones existentes en el entorno tecnosocial; revisar la historia del videojuego didáctico para la enseñanza de la matemática, como medio de ocio y su evolución hasta convertirse en medio de masas; examinar los prejuicios que se atribuyen a los videojuegos didácticos para la enseñanza de la matemática; estudiar sus bondades; investigar el uso didáctico de videojuegos dentro del entorno escolar en el campo de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; realizar un estudio empírico sobre el trabajo de campo con el fin de verificar la efectividad del uso didáctico de videojuegos didácticos para la enseñanza de la matemática en el aula como medio didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Entre sus aportes se tiene, que verdaderamente, el uso didáctico del videojuego didáctico para la enseñanza de la matemática “Pokémon Diamante” en 4º Curso de Educación Primaria, demostró que la utilización de dicho medio en el aula favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficas de barras.

Teorías de Entrada

En este apartado se presentan las teorías que servirán de fundamento al desarrollo de esta investigación en el que su propósito consiste en generar aportes teóricos sobre los Juegos Didácticos como base de un discurso matemático que permita orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el subsistema universitario. En consecuencia, el objeto en estudio se nutrirá de los conocimientos que contienen las siguientes teorías: La Teoría Antropológica de Didáctica de la Matemática de Chevallard); la Teoría Epistemológica del Enfoque Ontosemiótico de Cognición e Instrucción Matemática (Godino, 1999 y Arrieche, 2003); La Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau (1986); La Teoría de Juegos Didácticos de Nash (1950a); y La Teoría del Juego de Dominó.

Teoría Antropológica de Didáctica de la Matemática

El máximo exponente de esta Teoría es Chevallard (1992), y él y sus colaboradores definen la situación matemática como una actividad humana cuyos principios están orientados a consolidar la didáctica de los saberes científicos, ya que partiendo del concepto de transposición didáctica muestra el camino de la enseñanza usando para ello el proceso cognitivo. Esta teoría afirma, que para una comunidad matemática un objeto matemático existe, sí al menos uno de sus miembros acepta que dicho objeto existe.

Por otro lado, la actividad matemática se fundamenta en la construcción de organizaciones matemáticas constituida por los siguientes componentes: Problemas o

tipos de tareas; las técnicas que permiten resolver los diferentes problemas; tecnología que fundamentan a las técnicas explicándolas. En consecuencia el papel central del docente consiste en en la elaboración de organizaciones matemáticas, y el rol del discente está, precisamente, en la reconstrucción de esa organización.

En ese sentido, el proceso mediante el cual los saberes se adaptan a los diferentes medios, es el proceso de transformación del saber matemático erudito, al saber matemático a enseñar en el aula, es lo que Chevallard (ob. cit) denomina transposición didáctica, y que define como “el conjunto de las transformaciones que sufre un saber con el fin de ser enseñado”. Esa transposición didáctica se refiere al proceso de transformación adaptiva a la que se somete una obra matemática para ser estudiada en el seno de una institución didáctica, siendo su representación según De Faría (2006) como sigue:

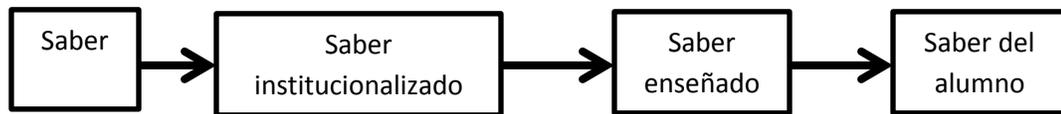


Gráfico 1. Proceso de Transposición Didáctica. De Faría (2006)

Así mismo, en la Teoría Antropológica de Didáctica de la Matemática (TADM) Chevallard (1989), la centra en la dimensión institucional del conocimiento matemático; pone la actividad matemática, y por tanto, la actividad de estudio de la matemática en el conjunto de la actividad humana y de las instituciones sociales.

Además, hablar de didáctica de las matemáticas , supone hablar de las matemáticas, de los alumnos, los profesores, los manuales, los libros de textos entre otros.

La Noción de Organización Praxeológica

Para Chevallard (1991), desde la tradición pragmática “Objeto matemático” es un emergente de un sistema de prácticas donde son manipulados objetos materiales que

se desglosan en diferentes registros semióticos: Registro oral (palabras), Registro gestual (grafismo, formulismo, cálculos, etc)

El praxema es un objeto material ligado a la práctica el objeto es un emergente de sistema de praxemas. En este sentido se tiene, en primer lugar; la noción de la praxeología. En segundo término; los Tipos de Tareas: la tarea t , y los tipos de tareas, T . Una tarea t (y el tipo de tareas asociado) se expresa por un verbo, como por ejemplo: subir una escalera. Así, subir una escalera es un tipo de tarea t , pero subir simplemente, no lo es. Igualmente, los Tipos de tareas T , son “artefactos”, “obras”, construcciones institucionales, cuya reconstrucción en tal institución es un problema completo, que es el objeto mismo de la didáctica. Por otro lado, la antropología señala que las **técnicas** no son herramientas para el análisis de la cognición del sujeto sino que la cognición se interpreta en un sentido institucional.

Por lo tanto, son herramientas de tipo epistémico, no cognitivo. Por ejemplo alrededor de un tipo de tarea T se encuentra una terna formada por una técnica τ , por una tecnología de τ (θ), y por una teoría de θ (ξ). Por ende, la terna (τ , θ , ξ) constituye una praxeología relativa a un único tipo de tareas, T . (praxeología puntual). Así se tiene, que una praxeología es un bloque a) práctico-técnico [T/τ] (saber-hacer), b) Tecnológico - teórico [T/ξ]. (saber). Siendo los constituyentes de las tecnologías y las teorías: los conceptos. Así mismo, la tecnología es un discurso racional sobre la técnica, discurso cuyo primer objetivo es justificar “racionalmente” la técnica, para asegurar que se realicen las tareas del tipo T , es decir, realizar lo que se pretende. En cuanto a esto, en una institución I , cualquiera que sea el tipo de tareas T , la técnica relativa a T está siempre acompañada de un vestigio de tecnología.

Entre las funciones de la tecnología se tienen: Justificar la técnica, es decir, asegurar la técnica de lo pretendido; explicar y aclarar la técnica, exponer por qué es correcta; producir las técnicas; y además, hay tecnologías potenciales, a la espera de técnicas, que no son aún tecnología de alguna técnica.

Por ejemplo, en la aritmética elemental, el mismo discurso tiene una doble función, técnica y tecnológica, que permite a la vez encontrar el resultado pedido (función técnica) y justificar que es correcto el resultado esperado (función

tecnológica). Por ello, se sabe que al sumar dos números enteros positivos resulta un número entero positivo. Se puede explicar este resultado, además, con la ayuda de la tecnología de la suma de números naturales.

Es así como la tecnología de los números naturales (adición de dos números naturales) permite generar una técnica que clasifica lo visto anteriormente a propósito de la suma de dos números enteros y que concreta el esquema discursivo siguiente: “Para sumar dos números enteros de igual signo ($a > 0$; $b > 0$), se suman los valores absolutos de $a > 0$ y $b > 0$ y se coloca el signo de cualquiera de los sumandos:

$$a + b = ((|a| + |b|) > 0) = c > 0.$$

$$(+7) + (+9) = +(7 + 9) = +16$$

A continuación, las Teorías, que en griego, *theôria* significa “especulación abstracta”. En ese contexto, los enunciados teóricos aparecen frecuentemente como “abstractos”, término usado por los tecnólogos y técnicos, con un discurso tecnológico que contiene afirmaciones de las que se puede pedir razón.

En cuanto, a la praxeología, nociones propuesta como instrumentos para describir la actividad matemática y sus objetos institucionales emergentes, permiten analizar las prácticas docentes, y para ello, se aplican ciertas preguntas (¿Cómo realizar las tareas del tipo T? y ¿cómo realizar mejor las tareas de este tipo?) que exigen una producción de técnicas y de praxeologías.

Así, dado un objeto O relativo a las prácticas docentes, se tratará de observar el O T1, describir y analizar O T2, y evaluar O T3 y desarrollar O T4.

Considerando ahora, los tipos de objetos, se tiene: a) La realidad matemática que puede construirse en una clase de matemáticas donde se estudia el tema. (praxeología matemática u organización matemática y se denota por OM); b) La manera en que puede ser construida esta realidad matemática, es decir la manera como puede realizarse el estudio del tema. (“la manera que...”- es lo que se denomina una organización didáctica, OD).

En consecuencia, las nociones (instrumentos) para describir la actividad matemática son: Obra Matemática; Organización Matemática. (Praxeología

Matemática) Organización Didáctica. (Praxeología Didáctica) y Relación Institucional al Objeto.

Obra Matemática

Para Gascón (1999), es cualquier cosa que surge como respuesta a un conjunto de cuestiones y un medio para alcanzar la solución, en el seno de cierta institución, de las tareas o problemas matemáticos.

Organización Matemática (Praxeología Matemática)

Para Chevallard, Bosch y Gascón (1997), sistema de prácticas que una institución considera apropiadas para resolver un tipo de tareas.

Organización Didáctica (Praxeología Didáctica)

Para Chevallard (ob. cit), coincide con la praxeología matemática, pero la componente praxémica evoca a las tareas del profesor, de los alumnos, y técnica de estudio. Incluye referencias problemáticas al lenguaje específico (dialógico) que se instaure entre el profesor y el alumno, y al objeto llamado trayectoria didáctica (proyecto didáctico), en el cual asume significado específico el tiempo durante el cual se desarrolla.

Así pues, la Organización matemática: 1. Se construye a partir de los elementos teóricos –tecnológicos que se tienen, la técnica correspondiente de una descripción y el análisis de una organización matemática. O.M. Por ejemplo: Describir y analizar la O.M. que puede ser construida en una clase donde se estudia el tema: La suma de dos números enteros de igual signo. 2. El trabajo requerido es el que puede realizar un estudiante de matemática cuando hace la exposición sobre el tema dado. 3. El resultado tecnológico principal de la O.M. es: Para sumar dos números enteros de igual signo, se suman los valores absolutos de los sumandos y se coloca el signo de

cualquiera de los dos. 4. La finalidad del estudio sería precisar una técnica para realizar el tipo de tarea T.

En ese orden de ideas, Chevallard (ob. cit) establece una Relación Personal al Objeto, y una Relación Institucional al Objeto como sigue: a) Relación Personal al Objeto. Aquí, Chevallard (ob. cit) afirma que reagrupa todas las nociones propuestas en la psicología (como los casos de concepción, intuición, esquema, representación interna). Es, a su vez, un objeto $R(X,O)$, definido como relación personal X (persona) al objeto O (objeto). b) Relación Institucional al Objeto. En este caso, Chevallard (ob. cit) dice que es a su vez un objeto $R(I,O)$, definido como relación institucional de I (Institución) a O (objeto).

En consecuencia, que el aprendizaje se optimice o no, depende de cómo sean los cambios que se realicen en la matemática y en la forma de estudiarlas. Por otro lado, los cambios en las organizaciones matemáticas y didácticas que se proponen en las diferentes instituciones basados en los postulados de TAD, no aseguran que vayan a producir mejoras en los aprendizajes de los estudiantes.

Organización Didáctica

La didáctica, como dimensión de la realidad social consiste en estudiar una cuestión tal que: a) En principio se hace una pregunta: ¿Cómo sumar dos números enteros de igual signo?; b) La hipótesis es que la persona conoce la respuesta. Esta respuesta procede de la parte emergente de la vida social ordinaria; c) En el momento en que la persona no sabe la respuesta se plantea un problema. Necesita por lo tanto, una praxeología relativa al tipo de tarea considerada; d) Si la persona interrogada no dispone de una técnica para realizar la tarea pedida, entonces la pregunta se vuelve problemática. Ya no sería: “Para sumar dos números... “ sino “Cómo sumar dos números ...”; e) Se pasa de realizar una tarea t , a la necesidad de elaborar una técnica, es decir, realizar una praxeología relativa a la tarea de tipo t ; y, f) Construye así una Organización Praxeológica.

Así, pues, el estudio realizado en las las instituciones, según la skholê: Interrumpe el flujo normal de la actividad institucional ordinaria; la actividad de estudio es una fuente permanente de confusión en la vida de la institución; el rechazo de lo didáctico, que esta problemática genera; la institución niega las necesidades didácticas de los sujetos, quienes se satisfacen, tomándolas a título personal, y no como sujetos de la institución.

Así, encontramos, que la organización didáctica es el conjunto de los tipos de tareas, de técnicas, de tecnologías, teoría, utilizadas para el estudio concreto en una institución concreta.

De tal manera, que se tiene la Genericidad, es decir generalidad, ya que genéricamente las praxeologías didácticas son respuestas a las cuestiones del tipo “¿Cómo estudiar la cuestión $q = T$?” o “¿Cómo estudiar la obra O ?”. Por ello, hay que saber qué tipos de tareas constituyen una praxeología didáctica; o qué “gestos” pueden ser mirados como didácticos.

También Chevallard (ob. cit) define especificidad, como algunas praxeologías didácticas que satisfacen determinadas restricciones, que son ecológicamente viables: en consecuencia, todas las Praxeologías que cumplen estas restricciones afectan los niveles más específicos de la organización de estudio.

Niveles de Especificación de una Organización Didáctica

Primer Nivel

Se sitúan las condiciones y restricciones propias de un sistema de enseñanza y de sus centros, que se aplican a todas las materias que allí se estudian: a) Cursos de estudios estrictamente definidos. b) Programas Nacionales, Regionales y Locales. c) Distribución de alumnos de un nivel de estudios dado (Unidad Educativa) entre varias comunidades de estudio. d) Las clases de nivel considerado. e) Importancia concedida a los profesores en relación con otras posibles ayudas al estudio. f)

Existencia de sistemas y dispositivos didácticos auxiliares (clases de verano (PAENA), módulos, talleres etc.)

Segundo Nivel

Se sitúan los determinantes específicos de la materia que figuran en el curso de estudios: Las formas didácticas que tienen sentido a priori para el conjunto de la materia estudiada: -como el tratamiento de la experimentación. - de la demostración en matemáticas.

Los Niveles Sigüientes de Especificación

Contienen los aspectos propios de cada uno de los niveles de organización de la materia estudiada -global, regional, local, puntual.

Los Momentos Didácticos

Toda Organización Didáctica se articula en: tipos de tareas; técnicas; tecnologías y teorías. Cualquiera sea el camino de estudio, las situaciones (momentos de estudios), (momentos didácticos) están presentes, tanto en el plano cualitativo como en el plano cuantitativo.

Se llega forzosamente a un momento donde el “gesto del estudio” deberá ser cumplido: Por ejemplo, el alumno deberá “fijar” los elementos elaborados (momento de la institucionalización).

Momento

Un momento: - Es una dimensión en un espacio multidimensional. - Es un factor en un proceso multifactorial. - Se realiza generalmente varias veces, bajo la forma de una multiplicidad de episodios contínuos en el tiempo

Momentos del Estudio

Los Momentos Didácticos:

1. El primer momento del estudio, es el primer encuentro con la organización O , que está en juego. Además, consiste en encontrar O , y los tipos de tareas T_i constitutivas de O . Es decir, en un primer encuentro con una organización matemática O se encuentra un objeto emergente de un sistema de prácticas. Por ejemplo: - primeros encuentros anunciados. - primeros encuentros verdaderos: Aquí el objeto se encuentra por estar en relación con el objeto verdadero del encuentro. Por otro lado, es bueno preguntarse: ¿Cuáles son las formas posibles del primer encuentro?. Allanamos la respuesta considerando, que: - El primer encuentro puede inscribirse en una problemática cultural-mimética; -el objeto encontrado aparece en algunas prácticas sociales. En ese sentido mediante la manipulación efectiva del objeto el estudiante imita la práctica “jugando” por ejemplo al matemático; -el encuentro cultural-mimético conduce a buscar y explicitar las razones por las que el objeto ha sido construido y por qué persiste en la cultura; -situaciones fundamentales, el alumno, solo o en equipo, hace nacer el objeto; -el encuentro en situación conduce a una “definición” del objeto encontrado y aparece a priori como un verdadero añadido a la cultura mostrando compatibilidad con las definiciones conocidas; -el encuentro en situación incluye también un sub momento cultural. Existe por tanto, en las prácticas didácticas una amplia gama de primeros encuentros, donde una referencia cultural se encuentra “en situación” en los planos epistemológico y cognitivo.

2. El segundo momento del estudio, es el momento de la exploración del tipo de tareas T_i y de la elaboración de una técnica relativa a ese tipo de tareas. Así, el estudio y la resolución de un problema va siempre a la par con la respectiva técnica que será a continuación el medio para resolver problemas del mismo tipo. En consecuencia, se tiene una dialéctica fundamental: Estudiar problemas es un medio que permite crear y poner en marcha una técnica relativa a los problemas del mismo tipo.

3. El tercer momento del estudio, es el momento de la constitución del entorno tecnológico-teórico ($\theta / \text{£}$) relativo a O, la cual está en relación con cada uno de los otros momentos, y desde el primer encuentro con un tipo de tareas, hay relación con un entorno tecnológico-teórico ($\theta / \text{£}$) elaborado.

4. El cuarto momento del estudio, es el momento del trabajo de la técnica, que debe a la vez mejorar su propia eficacia y acrecentar su maestría. Es el momento de la prueba de la técnica en la realización de las tareas tanto cualitativa como cuantitativamente. Por ejemplo, la técnica utilizada para calcular la suma de dos números enteros ha sido trabajada en un solo caso. Entendiéndose que para un trabajo más avanzado es necesario explorar el alcance de esta técnica, o ¿No será que sólo funciona para este caso?. Para verificarlo, consideremos así el problema siguiente: Determinar la suma de dos enteros de diferentes signos.

5. El quinto momento del estudio, es el momento de la institucionalización de la praxeología ($\tau / \theta / \text{§}$), que tiene por objeto precisar lo que es “exactamente” la organización matemática elaborada. Por tanto, en ella se distinguen: Los elementos no integrados; los elementos que entrarán definitivamente a la organización matemática considerada. Ahora bien, en un primer sub momento de oficialización, una praxeología matemática hace su entrada en la cultura de la institución que ha albergado su génesis. Y en un segundo sub momento, el de la institucionalización los objetos y las relaciones oficiales, van a ser activados en grados diversos y, por ello, van a “trabajar”. la técnica.

6. El sexto momento del estudio, es el momento de la evaluación. Este se articula con el momento de la institucionalización, y en la práctica, es el momento de examinar lo que se ha aprendido. Por otro lado, la operación de evaluación es entendida como la evaluación clásica de relaciones personales, es decir, detrás de la evaluación de “las personas”, se perfila la evaluación de la norma institucional que sirve de patrón. Esta evaluación, no de una persona, sino de una praxeología: participa de la Institucionalización.

Limitaciones desde el Punto de Vista Antropológico

Los planteamientos teóricos del Enfoque Antropológico tienen ciertas “Limitaciones” al ser considerados como fundamento para la investigación en Didáctica de la Matemática. Ello se debe a que: 1. El marcado uso epistemológico anti psicológico, (la no explicación psicológica de algunos fenómenos didácticos) limita el uso de la TAD en el aula. 2. Se fundamenta en la intuición, sin valorar y estudiar al individuo. 3. La TADM tiene herramientas teóricas para estudiar las Organizaciones Matemáticas, su relación ecológica y las restricciones institucionales que condicionan su evolución y desarrollo, pero la concatenación sujeto-institución le obstaculiza ver las condiciones en la que ocurre el aprendizaje. 4. El nivel de análisis de las Organizaciones Matemáticas, en cuanto a la inclusión del sistema de reglas conceptuales, proposicionales y argumentativas en el bloque tecnológico – teórico no reconoce la complejidad de los procesos de interpretación, de retención ni de las capacidades necesarias para que los alumnos sigan esas reglas. 5. La investigación didáctica debe considerar los fenómenos cognitivos que las componen, ligados al sistema de reglas.

Evaluar – Desarrollar - Algunas observaciones

Evaluar: Un esquema universal, un gesto fundamental. b) Evaluar los tipos de tareas. b1 -criterio de pertinencia, b2- criterio de identificación, b3- criterio de las razones de ser, c) Evaluar las técnicas, d) Evaluar tecnologías

Desarrollar: a) A veces se opera según el esquema de cuatro tiempos (T1/T2/T3/T4).

Además, Se comienza por observar y analizar (T1 y T2). Y después se evalúa lo que la observación y el análisis han revelado.

Por ejemplo, un profesor reponiendo su obra sobre la materia, se decide a “observar” uno o varios manuales para “analizar” su contenido, para “evaluar” este contenido, y por fin para “desarrollar” sobre esta base, su propio “producto”, y su

“lección”. Nótese, que el profesor toma por objeto O, las soluciones producidas por sus alumnos, las que de una “corrección” presenta a los alumnos de forma oral o escrita.

Por su parte, el alumno fabrica su “solución”, con el mismo esquema a cuatro tiempos, observando algunas “maneras de hacer”, analizándolas pero también evaluándolas, valorando al elemento que él considerará como emblemático de lo que el profesor espera de él, con el fin de “desarrollar” su propia solución

Evaluar los tipos de tareas: La evaluación se apoyará sobre criterios explícitos, por precisar y Justificar, cuyo análisis previo deberá permitir decir en qué medida los satisface la organización matemática que se va a evaluar: -criterio de identificación: los tipos de tareas T tienen que estar claramente despejados y bien identificados. - criterio de las razones de ser: las razones deben ser de los tipos de tareas T_i . -criterio de pertinencia: los tipos de tareas considerados proporcionan una buena muestra de las situaciones matemáticas encontradas. Son por tanto, pertinentes en la visión de las necesidades matemáticas de los alumnos, para hoy en día.

Evaluar tecnologías: Dado un enunciado: - ¿se plantea únicamente el problema de su justificación?. - ¿Se considera tácitamente este enunciado como evidente, bien conocido. Y las formas de justificación utilizadas: ¿son parecidas a las formas canónicas en matemáticas?; ¿Se adaptan a sus condiciones de utilización?, ¿Se favorecen las justificaciones explicativas?; ¿Se explotan efectivamente y de forma óptima los resultados tecnológicos disponibles?

Por ejemplos: El caso es frecuente tratándose de la unicidad de las escrituras canónicas utilizadas, cuando se escribe bajo la forma $a+b=b+a$ (a y b números enteros) la propiedad conmutativa de la adición de dos números enteros. Se dice que existe una buena respuesta, lo que justifica por sí solo que el profesor rechace como errónea la respuesta del alumno si ha escrito alguna otra expresión. La justificación es fácil: Sí $a+b=c$ y $c=b+a$ entonces $a+b=b+a$.

¿Evaluar una organización didáctica?

La evaluación de una Organización Didáctica (OD) constituye un punto de convergencia del conjunto de estudios en Didáctica de las Matemáticas, de manera explícita o implícita, uno de los motores del progreso de las investigaciones didácticas.

Desarrollar

Principios “teóricos” susceptibles de aclarar el trabajo tecnológico-teórico. Primer Principio: Heterogeneidad histórica e institucional de los “materiales”

constitutivos de una praxeología existente o por construir. Desde este punto de vista, no existe una organización didáctica que se pueda decir que es de una época, totalmente fechada, o, en el otro extremo, completamente moderna en cada una de sus componentes; las actividades de desarrollo deben tomar en cuenta la necesidad de un “mestizaje histórico” de toda producción posible, toda “innovación” es parcialmente conservadora, dado que utiliza nuevamente los materiales antiguos que de otro modo se podrían tildar de “obsoletos”.

Segundo principio: Introduce la noción de desarrollo próximo, refiriéndose a la problemática ecológica constitutiva del enfoque antropológico en didáctica; la problemática ecológica conduce a cuestionar la realidad observable de la evidencia del hecho establecido, visto como natural; el cuestionamiento ecológico permite interrogarse sobre el orden de cosas existente: si es verdad que la realidad es como es porque tiene fuertes restricciones, siempre se puede proponer examinar las modificaciones que, para un costo aceptable; el conjunto de estos estados “próximos” de la realidad constituye la zona de desarrollo próximo de esta realidad; a la inversa, lo “simplemente posible” puede exigir un cambio limitado en las condiciones prevalecientes, existiendo una zona donde lo virtual puede actualizarse y lo actual volverse virtual en un grado de variaciones de escasa amplitud.

Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática

El conjunto de las transformaciones que sufre un saber con el fin de ser enseñado, según Chevallard (ob. cit), o el proceso de transformación didáctica es conocido en el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática, como el proceso cognitivo, es decir, trayectoria cognitiva (Godino, 2003), y se refiere a la interacción del profesor con los alumnos durante la resolución de tareas en la clase, quienes trabajan progresivamente en la construcción de los conocimientos, lo que le permite tomar decisiones sobre la cronogénesis institucional (trayectoria epistémica).

En cuanto a la faceta epistemológica del enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática (Godino, ob. cit y Arrieche, ob. cit), se requiere conocer: el origen del juego de dominó; su aplicación en la didáctica de la enseñanza en la matemática; papel desempeña en la Matemática y, su papel en la sociedad.

En este contexto, la Didáctica de la Matemática de acuerdo con Pais y Ponce (1998) es considerada como “un intento de construir una ciencia de la comunicación de los conocimientos y sus transformaciones; se trataría de una epistemología experimental porque intenta teorizar sobre la producción y circulación de los saberes basándose en la investigación empírica” (p. 24).

Así se tiene como aporte importante, los esfuerzos que está haciendo la investigación en Didáctica de la Matemática para articular las facetas epistemológicas, cognitivas e instruccionales puestas en juego durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. No obstante, en esta investigación sólo se aplicará la faceta epistemológica, con la intención de conocer, sobre el dominó, su origen, su evolución, su aplicación en didáctica de la matemática, su desempeño en la matemática, y su papel en la sociedad.

Por otro lado, para este enfoque, un objeto matemático es “un emergente de un sistema de prácticas donde son manipulados objetos materiales que se desglosan en lingüísticas, situaciones problema, actuaciones del sujeto, conceptos, propiedades y argumentaciones.

Otro componente importante del modelo propuesto por Godino y Batanero (1998) y Godino (2003), es la Función semiótica o función de signo, mediante la cual se estudia la correspondencia entre un antecedente (las expresiones o significantes) y un consecuente (su contenido o significado), de acuerdo a determinado criterio de correspondencia. Eventualmente, un objeto matemático puede ser un antecedente en determinada función semiótica y consecuente en otra, dependiendo del criterio de correspondencia existente.

Tanto las expresiones como los contenidos pueden estar representados por entidades ostensivas, extensivas, intensivas, actuativas o validativas. Las entidades ostensivas son las representaciones: símbolos, gráficas, tablas, etc.

Las entidades extensivas son los problemas, fenómenos, aplicaciones, entre otros. Las entidades intensivas son las ideas matemáticas: generalizaciones, abstracciones, conceptos, proposiciones, procedimientos, teoremas, etc. Las entidades actuativas son las acciones del sujeto, tales como las descripciones, operaciones, argumentaciones, generalizaciones.

Las entidades validativas, aplicables solo a los contenidos o significados, son las validaciones o confirmaciones que hacen los sujetos y las instituciones, una vez resuelto el problema.

Para consumir un acto de comunicación con respecto a un objeto matemático, se ponen en juego entidades que Godino (2002) clasifica en seis categorías y las denomina unidades elementales, como se describe a continuación:

1. Lenguaje: está representado por los términos, expresiones, notaciones, gráficos utilizados en el acto de comunicación matemática, los cuales pueden ser dados en forma escrita, gráfica, oral, gestual, etc.

2. Situaciones: se refieren a las tareas en las cuales se aplican las matemáticas, problemas de índole puramente matemática o de aplicación a situaciones prácticas, ejercicios, etc.

3. Acciones: las que el sujeto realiza ante las tareas matemáticas, tales como operaciones, algoritmos, técnicas de cálculo, etc.

4. Conceptos: referidas a las definiciones o descripciones específicas (punto, pendiente, recta, función, etc.)
5. Propiedades: atributos que se le asignan de los objetos mencionados, que suelen darse como enunciados o proposiciones.
6. Argumentaciones: se utilizan para explicar, justificar y validar lo que se propone.

Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau

Brousseau (1986, 1999), propone el modelo pensar en la enseñanza de la matemática como un proceso ajustado a la producción de conocimientos matemáticos en el salón de clases. Tal producción de conocimientos supone, por un lado, establecer nuevas relaciones, y por otro lado, transformar y reorganizar otras. Esto es, producir conocimientos obliga a los actores del acto educativo a validarlos, según las normas y los procedimientos propuestos por la comunidad matemática en la que dicha producción se ha obtenido.

En el caso, en que la clase se tome como un laboratorio de producción de conocimientos implica tomar decisiones respecto de la enseñanza, el aprendizaje, el conocimiento matemático, relación entre el conocimiento matemático que se produce en la escuela y el que se produce en su nóosfera.

Brousseau (ob. cit), se fundamenta en la epistemología genética de Piaget para organizar la producción de conocimientos. Se ampara en el constructivismo para afirmar que el estudiante produce conocimiento de la acomodación de un ambiente resistente con el que interactúa. En ese sentido, afirma, que “El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son las pruebas del aprendizaje”(1986).

Al definir Brousseau (1988a), a la matemática como un producto de cultura le lleva a considerar la diferencia entre el conocimiento que se produce en una situación particular y el saber estructurado, institucionalizado y organizado a partir de sucesivas

interpelaciones, generalizaciones, interrelaciones y descontextualizaciones de las organizaciones que son productos de situaciones específicas. Resultando que es imposible acceder al saber matemático sino se tienen las herramientas para obtener las relaciones producidas en la resolución de un problema específico a partir de la construcción teórica que abarque dicha relación.

Brousseau (ob. cit), describe el proceso de producción de conocimientos en una clase a partir de dos tipos de interacciones básicas: la interacción del alumno con una situación problema que ofrece resistencias y retroacciones que operan sobre los conocimientos matemáticos puestos en juego; y la otra interacción es la del docente con el alumno a propósito de la interacción del alumno con la situación problema en matemática. De acuerdo con esto, postula la necesidad de “medio” pensado y sostenido con una intencionalidad didáctica.

Así mismo, las interacciones entre docente y alumno con base en la interacción del alumno con el medio se describen y se explican mediante la noción de contrato didáctico. Esta herramienta detecta la elaboración de un conocimiento matemático cada vez que cada uno de los interlocutores de la relación didáctica interpreta las intenciones y las expectativas del otro, durante el proceso de comunicación.

Las interacciones entre alumnos y medio se fundamentan en el concepto teórico de situación adidáctica, que modeliza la actividad de producción de conocimiento por parte del alumno independientemente de la asesoría del docente. El estudiante se inserta en una situación problemática bajo la concesión de sus propios conocimientos, los que a la vez modifica, rechaza o produce otros nuevos, a partir de sus adecuados resultados de sus acciones.

Por otro lado, Brousseau (ob. cit), señala, que el Contrato Didáctico es el instrumento que permite describir y explicar las interrelaciones entre docentes y alumnos a propósito de la interacción del alumno con el medio. En efecto, el concepto de Contrato Didáctico permite tomar conciencia de que una parte de las ideas matemáticas de los alumnos son productos de inferencias que provienen del docente, pero que no ha querido expresar.

En este contexto, Brousseau (ob. cit), señala, que la necesidad de un “medio” es importante, por el hecho de que la relación didáctica se extingue, y el alumno en el futuro tiene que hacer frente a situaciones carentes de intenciones didácticas. Igualmente, se refiere al al clase como espacio de producción en las que las interacciones sociales son condiciones necesarias y suficientes para la emergencia y la elaboración de planteamientos matemáticos. Siendo que el marco cultural de clase registringen y condicionan el conocimiento que se elabora.

De todo esto se tiene, que la Teoría de las Situaciones Didácticas es un sistema constituido por interacciones básicas tales como sujeto/medio y alumno/docente, y ese sistema es la situación didáctica.

Situación Didáctica

Para Brousseau (1999), es una interacción entre un sujeto y un medio entre los que media un conocimiento. Considerando, Situación: como un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que genera un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar en dicho medio un estado favorable. Se concibe además, al modelo como un acondicionador tanto de las características del medio como tanto la posición del sujeto que interactúa con él.

Por otro lado, el modelo Situación Adidáctica está concebido bajo el supuesto de los conocimientos que están en juego en tal situación posee una complejidad que requiere de mayor tiempo de elaboración.

Se puede observar, que hay dos condiciones: la necesidad de que el sujeto elija, y la existencia de una finalidad que se pueda identificar de manera independiente del conocimiento matemático a producir, pero esta dos condiciones no garantizan que un estudiante aprenda. Por tanto ningún modelo teórico puede garantizar que el discente aprenda.

Brousseau (ob. cit), elaboró para el investigador que diseña y estudia una situación didáctica el modelo que le permitirá: Hacer un análisis que implique pensar que motivación cognitiva conduce a producir tal ocual estrategia como la solución del

problema propuesto; analizar por qué una solución al problema puede leerse en término de un conjunto de conocimientos puesto en juego; explicar por qué la producción de un cierto conocimiento es un medio más económico que otro para resolver un determinado problema; identificar los elementos de una situación que devuelvan al alumno información sobre los resultados de su producción y decidir a partir de ellos como pueden evolucionar los conocimientos iniciales puestos en juego en la situación.

Alcance de la Situación Fundamental

Todo conocimiento prevee una situación fundamental que representa la problemática que permite la emergencia de tal conocimiento. Es decir, el conocimiento aparece como la estrategia óptima para resolver el problema en cuestión. Así, “Cada conocimiento puede caracterizarse por una o más situaciones didácticas que preservan su sentido y que llamaremos situaciones fundamentales” (Brousseau, 1986)

La Situación Didáctica y los Efectos que Interrumpen la Situación Problemática

Brousseau (1989), identifica algunos efectos inhibidores o interruptores de la elaboración del conocimiento que construye el estudiante en el seno de un medio didáctico que el docente prepara. En ese sentido, los efectos interruptores negativos son actitudes que bloquean el proceso de enseñanza y aprendizaje. Siendo esos efectos los siguientes: El Efecto Topaze; El Efecto Jourdain; Deslizamiento Metacognitivo; El Abusivo de la Analogía.

La Situación Didáctica y su Paradoja

Brousseau (ob. cit), señala muchas paradojas, pero en esta investigación sólo nombraremos tres: La transmisión de las situaciones, es decir, el Efecto Topaze, que

se traduce de la manera siguiente:- El docente quiere el aprendizaje del alumno, y este último desea aprender, en seguida el profesor sugiere al discente la forma de afrontar los problemas propuestos, esta acción interrumpe la construcción del conocimiento y en consecuencia un aprendizaje significativo. –La inadaptación a la exactitud, que consiste en degradar los conocimientos matemáticos. En este caso, el docente anula la transposición didáctica a cambio de que los estudiantes aprendan; en otro caso prefiere mayor rigurosidad con la consecuencia de incomprensión por parte de los discentes; - La Inadaptación a una situación ulterior. En este caso, los estudiantes construyen de forma aceptable el conocimiento, constituyéndose en algunas veces en un obstáculo didáctico para ulteriores conocimientos.

Tipología de las Situaciones Didácticas

Para Brousseau (ob. cit), es el caso en que algunas situaciones didácticas desemboca en una situación adidáctica, lo que implica que el estudiante entra en un proceso de confrontación ante un problema propuesto, en el que construirá su propio conocimiento. Entre ellas se tienen: 1. Situación Acción: Consiste básicamente en que el discente trabaje sólo con un problema, aplique sus conocimientos previos y desarrolle un determinado saber. Lo que se quiere es que el estudiante interactúe con el medio didáctico, de tal manera que llegue a la solución del problema y a la construcción de su propio conocimiento. 2. La Situación de Formulación: En este caso, los estudiantes trabajan en grupos, y es por ellos que la comunicación controlada es necesaria en la situación problemática si se quiere construir el conocimiento. De ahí, que Brousseau (ob. cit), sostenga la necesidad de que cada integrante del grupo participe del proceso y se vea obligado a exponer sus ideas e interactuar con el medio didáctico. 3. La Situación de la Validación. Una vez que los estudiantes han concluido la interacción con el medio didáctico sólo o en equipo, se somete a juicio de un interlocutor el producto obtenido durante la interacción, con la intención de cerciorarse si efectivamente es correcto. 4. La Institucionalización del Saber. Esta fase representa una actividad importante al cierre de una situación

didáctica. Es el momento en que los alumnos han construido su conocimiento, y es el tiempo en que el docente revisa aportando observaciones y clarificando los conceptos para aquellas situaciones didácticas en donde se manifestó un problema.

'La Teoría de las Situaciones Didácticas y el Obstáculo Epistemológico

Brousseau (ob. cit), fundamentado en la Obra titulada: El Nuevo Espíritu

Científico de Bachelard (1988), donde este investigador describe las características del obstáculo epistemológico como efectos limitantes del sistema de conceptos durante el desarrollo del pensamiento, analiza el aprendizaje y defiende el hecho de que sí el aprendizaje es entendido como adaptación al medio, entonces, inevitablemente, se generan las rupturas cognitivas; las acomodaciones; los cambios de modelos implícitos como por ejemplo, las concepciones; las rupturas del lenguaje, y de los sistemas cognitivos. Esto es, si se obliga a los estudiantes a adquirir el conocimiento paso a paso, el principio de adaptación se activa para contrariar el rechazo de un conocimiento inadecuado. No obstante estas rupturas se previenen aplicando el estudio directo de las situaciones, en sintonía, con el estudio indirecto del comportamiento de los estudiantes.

Brousseau (ob. cit), define obstáculo como la noción efectiva que permite resolver una situación problemática en un momento determinado, pero que luego falla cuando se aplica a otra situación problemática. En estas condiciones de principio se niega a ser modificado o rechazado, constituyéndose en un obstáculo epistemológico a causa de que durante largo tiempo su aplicación se convierte en barrera para el aprendizaje a posterioris.

Ahora bien, para superar esos obstáculos es necesario crear situaciones didácticas que permitan a los estudiantes la necesidad de cambiar sus propios aprendizajes en función de los nuevos aprendizajes significativos.

Características de los Obstáculos

Brousseau (ob. cit), refiriéndose a los obstáculos señala las siguientes características: Un obstáculo en un conocimiento, y no la ausencia de conocimiento; el discente usa ese conocimiento para generar respuestas adaptadas al medio y al contexto que encuentra con frecuencia; Si se aplica ese conocimiento fuera de contexto resultan respuestas incorrectas. Por ende, una respuesta generalizada exigirá diferentes puntos de vista; el estudiante se resiste a las contradicciones que el mismo obstáculo produce y rechaza el establecimiento de mejor conocimiento. Por lo tanto, es vital, y hay que identificarlo para incorporarlo al nuevo saber; Su existencia persiste de manera esporádica, a pesar de que ha muestra su inexistencia.

Las Situaciones Didácticas y los Diferentes Tipos de Obstáculos

Entre los diferentes tipos de obstáculos se encuentran: Obstáculos epistemológicos; Obstáculos Didácticos; Obstáculos ontogenéticos: Los obstáculos epistemológicos están intrínsecamente relacionado con el propio concepto a lo largo de su evolución; los obstáculos didácticos, se refieren a la elección didáctica errónea para resolver una situación problemática durante la situación de enseñanza, Los obstáculos ontogenéticos: se genera a partir del comportamiento de la persona cuando se enfrenta a una nueva situación problemática en el medio donde trabaja.

La Noción de Contrato Didáctico

La Noción de Contrato Didáctico asume el análisis de los fenómenos relativos a la enseñanza y al aprendizaje de la matemática como: la intención de que el alumno aprenda un saber cultural, intención que tiene el docente y que el estudiante tiene que compartir. En ese sentido, para Brousseau (1998), el contrato didáctico es la relación de comunicación que el docente sostiene con el (los) alumno (s) a propósito de una situación didáctica a raíz de un objeto matemático (relación didáctica) que el profesor

va comunicando mediante palabras, gestos, actitudes y/o silencio aspectos vinculados al funcionamiento del estudio del objeto matemático que está tratando en la clase.

Por otro lado, el término “contrato” refiere Brousseau (ob. cit), como el convenio explícito o implícito que contraen profesor-alumnos mediante sus interacciones en clase, en la que cada uno de los actores espera del otro a propósito de un cierto conocimiento. Es por ello, que los estudiantes, en el salón de clase, hacen una representación interna acerca de aquello que está permitido y lo que no es posible con relación a un objeto matemático. Elaborando así, un conjunto de normas que monitorean su accionar, en entendido de que habilitan ciertas posibilidades e inhiben otras. En concordancia con el desenvolvimiento de los discentes, el profesor tiende a suponer que controla las elaboraciones de los alumnos mediante lo que se va haciendo explícito en la clase. Pero, este es el momento en que el estudiante pone en juego una conducta no esperada por él, tomando conciencia de que muchas de las construcciones del alumno escapan completamente del control del docente.

Además, el contrato didáctico relacionado a un objeto matemático está regido por reglas de naturaleza diferentes referidas tanto a los conceptos como a las normas que controlan la manera de enfrentar cada situación problemática. Esto trae como consecuencia que los alumnos justifiquen algunas de esas reglas aplicando conocimiento matemático no justificando otras, por falta de explicación, pero aceptándolas y poniéndola en juego sin mayor cuestionamiento.

Es bueno señalar, que cuando uno de los actores (docente-alumno) de la relación didáctica hace algo con respecto al conocimiento que es inesperado por el otro, se produce una ruptura, y todo ocurre como si hubiera existido un contrato que regulara las conductas permitidas.

Finalmente, para Brousseau (ob. cit), la noción de contrato didáctico, es la herramienta teórica que modela las interacciones entre docente y estudiante para avanzar en la comprensión del objeto matemático en estudio.

La Teoría de Juegos Didácticos

En este apartado se hará un estudio sobre los diferentes procesos de enseñanza y aprendizaje de la Teoría de Juegos Didácticos, y en particular el juego de dominó, como programa matemático desarrollado en el Campo de la Sumatoria, y definido en el conjunto de los Números Enteros,

Los inicios en Teoría de Juegos Didácticos comenzaron con el trabajo publicado por Cournot en 1838, quien desarrolló los Modelo de Juegos Didácticos de Competencia Monopolística usando una Metodología parecida a la que más adelante utilizaría Nash en un contexto de competencia entre sujetos de diferentes empresas que vendían el mismo producto, con el objeto de encontrar un equilibrio (Castromán y García, 2002, P. 27).

Esto nos permite agregar que los Juegos educativos, por estar reglados o normados, son programas desarrollados para la enseñanza de la Matemática que adoptan formas de juego didácticos, con los cual resultan más atractivos e interesantes para los estudiantes, y se suelen utilizar con objetivos pedagógicos bien determinados, generalmente, para crear o aumentar habilidades específicas.

En torno a lo antes expuesto, exponemos, que la Teoría de Juegos Didácticos fue creada por John Von Neumann (1903-1957) y Oskar Morgenstern (1902-1976) en el año 1944 y expuesta su teoría en el libro “The Theory of Games Behavior considerándose que, en teoría de Juegos Didácticos , el primer teorema demostrado de manera formal lo realizó E. Zermelo, quien lo registró, en un artículo sobre el Ajedrez en 1913.

Sin duda alguna, la década de los cincuenta fue de gran producción de conocimiento científico en el campo de la Teoría de Juegos Didácticos , apareciendo numerosos artículos contentivos de la disciplina que mostraban su utilidad al aplicarla en diferentes situaciones didácticas.

No obstante a toda esta, podría pensarse que la Teoría de Juegos Didácticos en la actualidad ya estaría arraigada en la mayor parte del mundo pero, nada más lejos de

la verdad, puesto son muy pocos los países que en el seno de sus organizaciones de investigadores se han interesados en dicha área.

Según Jiménez (1998), la Teoría de Juegos Didácticos estudia Modelos de Cooperación y conflicto, mediante métodos matemáticos, dividiéndolos en dos Líneas fundamentales: La Teoría de Juegos Didácticos Cooperativos y la Teoría de Juegos Didácticos no Cooperativos. Entre los Juegos Didácticos Cooperativos se encuentran los Juegos didácticos de Utilidad Transferibles.

Para Monsalve (ob. cit), La Teoría de Juego didáctico o teoría de las decisiones interactivas lúdicas, de acuerdo con es el estudio del comportamiento estratégico, es cuando dos o más sujetos interactúan y cada decisión individual resulta de lo que él o ella esperan que los otros hagan.

Es decir, qué se debe esperar que suceda a partir de las interacciones entre los individuos, si la Teoría de Juegos no es descriptiva, al suponer que la racionalidad e inteligencia de los jugadores está totalmente alejada de la realidad.

Así comienza la Teoría de Juegos Didácticos su propio camino como un Disciplina Científica, como lo señala Leonard (1995) al afirmar, que una importante discusión sobre los papeles complementarios que Von Neumann y Morgenstern elaboraron, jugaron un papel importante en el nacimiento de la Teoría de Juegos Didácticos.

Además se tiene como aporte importante los esfuerzos que está haciendo la investigación en Teoría de Juegos en Didáctica de la Matemática para articular las facetas epistemológicas, cognitiva e instruccional puestas en juego durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática (Godino, 1999).

Por otro lado, se identificaron a lo largo del desarrollo de la Teoría de Juegos Didácticos no Cooperativos, tanto los factores que impidieron un desarrollo rápido en el tiempo, como aquellos que constituyeron obstáculos desde el punto de vista epistémico e, incluso, los conflictos generados por la diversidad de criterios o la inconsistencia para justificar algunos fundamentos.

Es decir, estructurar un significado institucional acorde con la visión y misión del centro de enseñanza. Así se aportará información fidedigna que debe ser utilizada en el diseño e implementación de las estrategias propias del proceso de enseñanza y

aprendizaje, con el objetivo de ofrecerle al estudiante una vía expedita que le permita apoderarse del conocimiento y construir su propio criterio, lo más ajustado posible al significado establecido en el currículo de la Institución.

Un Juego Didáctico es el proceso en el que se interrelacionan varios estudiantes, acatando reglas específicas y donde cada discente (jugador) está caracterizado por un conjunto asertivas de estrategias y una función de pago asociada a cada estrategia (Castromán y García, 2002. P. 27)

Clasificación de los Juegos Didácticos

Los Juegos Didácticos se clasifican en Juegos Didácticos Cooperativos, Juegos Didácticos no Cooperativos y Competitivos. En los Juegos Didácticos Cooperativos o de Transferencia de Utilidad los jugadores se comunican entre sí, negocian los resultados y el análisis de la Teoría de Juegos Didácticos se concentre en las posibles coaliciones entre jugadores (estudiantes) y su estabilidad.

Los Juegos Didácticos no Cooperativos. En este caso, los jugadores (alumnos) no pueden llegar a acuerdos previos, por lo que el análisis intenta modelizar los comportamientos y las decisiones individuales.

Ahora bien, como un juego didáctico $N(v)$ se identifica con su función característica, entonces las diferentes propiedades de la función generan los diferentes juegos didácticos, como por ejemplo:

- *El Juego Didáctico es Monótono* si, $v(S) \leq v(T)$, para todo $S \subseteq T \subseteq N$.
- *El Juego Didáctico es Simple* si, además $v(S)$ toma solo valores en el conjunto $\{0,1\}$ para toda coalición $S \subseteq N$
- *El Juego Didáctico Superaditivo* si, para cualesquiera coaliciones $S, T \subseteq N$ tales que $S \cap T = \emptyset$ se verifica $v(S \cup T) \geq v(S) + v(T)$.
- *Los Juegos Didácticos Convexos*, son una clase Especial de Juegos Didácticos Superaditivo. Estos son llamados también Supermodular. Diremos que un Juego

Didáctico es Convexo si, para cualesquiera $S, T \subseteq N$, se verifica: $v(S \cup T) + v(S \cap T) \geq v(S) + v(T)$.

Finalmente se considera en este trabajo, que el juego de dominó pertenece a los juegos didácticos no cooperativos sin coalición, puesto, que se trata de enfrentamiento por parejas, y en este caso los estudiantes no pueden ponerse de acuerdo y tienen que decidir su propia estrategia en función de cada jugada de su compañero de juego, considerando las diferentes decisiones del resto de los dos jugadores contrincantes.

CAPITULO III

CONTEXTO METODOLÓGICO

Una investigación exitosa depende en grado sumo del tipo de compromiso asumido por el investigador. Por ello, la importancia radica en la metodología adoptada, así como la técnica de recolección de datos, un plan de trabajo adecuado y un escenario bien definido con sus respectivos informantes claves que haga posible que el estudio se realice.

El propósito de este apartado consiste en señalar el proceso metodológico que se cumplirá en la presente investigación. En ese sentido se explicará el paradigma de la investigación, centrado en el enfoque epistemológico y el método; los informantes clave; las técnicas e instrumentos de recolección de la información; las técnicas de análisis de la información; Validez y confiabilidad; procedimiento; y cronograma de actividades.

Enfoque Epistemológico

De acuerdo al propósito de esta investigación el enfoque epistemológico (Godino y Batanero, 1994) en fase con la Didáctica de la Matemática (Gascón, 1998), se dispondrá de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), según Brousseau (1999), debido a que proporciona herramientas que facilita el proceso de aprendizajes matemáticos en una situación problema. La sumisión a esta teoría es motivada por la hipótesis de que el aprendizaje matemático, en términos de adaptación a un medio adidáctico, puede orientar consistentemente la construcción de situaciones didácticas mediante los cuales los estudiantes construyan los conocimientos matemáticos de forma significativa.

Método

Para Godino y Batanero (1998), el foco de atención preferente de la Teoría de Situaciones ha sido la caracterización de la dimensión adidáctica de las situaciones de aprendizaje matemático, sin olvidar el estudio del papel del profesor como constructor y gestor del medio en que el alumno interactúa para construir el conocimiento matemático.

Por otro lado, como el enfoque a aplicar en esta investigación es el epistemológico se tiene que el método idóneo sería el Cualitativo, específicamente el estudio de las situaciones didácticas. Puesto, que se plantea en esta área, y mediante el método constructivista elaborar las bases que permitan construir un sistema algorítmico que conduzca al planteamiento de problemas con solución en el campo lúdico.

Así, La investigación que se propone en esta tesis es de campo de carácter descriptivo, dentro de un enfoque cualitativo donde se describirán las Curiosidades con el Dominó para la Enseñanza de la Matemática en Educación Superior.

Según contempla el manual de Trabajo de Grado, de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2011) una Investigación de campo consiste en:

El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlo, entender su naturaleza y factores contribuyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característico de cualquiera de los paradigmas o enfoque de investigación conocidos o en su desarrollo... (p. 18)

Es por ello, que se previó la participación, en la actividad, de cinco profesores procedentes de la misma Upel considerando que la especialidad en que se desempeñen sea la Matemática, estableciendo el criterio de que estos profesionales tienen la madurez en el desarrollo de las capacidades matemáticas, necesarias para responder las preguntas de la entrevista que se les presentaron, y a quienes se les grabó las disertaciones por ellos realizadas

De igual manera, la investigación ubicó su interés en las aportaciones que dieron los docentes de la educación Superior de la UPEL Maracay, en cuanto al contenido relacionado con la Teoría de Juegos Didácticos en el campo de la Matemática sobre la base de herramientas conocidas, como lo es la Sumatoria, presente en el programa sinóptico de la asignatura Estadística Aplicada a la Educación.

De hecho, participaron cinco (5) estudiantes en grupo de tres y en grupo de dos, respectivamente, de esta asignatura matemática sin previo estudio de talentos y aptitudes especiales que puedan tener para las Matemáticas, y además sin que reciban instrucciones, refuerzo y formación matemática (Hernández y Sánchez, 2008) sobre los contenidos que se desarrollaron en las actividades, respetando los conocimientos significativos que traen de secundaria. En este sentido a cada estudiante de cada grupo se le hicieron las mismas preguntas, las cuales fueron respondidas, por ellos, con toda libertad.

Tipo de Investigación

El presente trabajo se abordó desde un modelo metodológico de tipo cualitativo, es decir, de acuerdo con las diferentes etapas del estudio y según las fases del problema que se estudiaron, se usaron diferentes técnicas y un solo enfoque metodológico. En otras palabras, para desarrollar la investigación se elaboró un cronograma de actividades sobre contenido propio de la Matemática y la Teoría de Juegos Didácticos. Este cronograma constó de dos actividades a las que accedieron tanto los profesores como los alumnos que participaron en la experiencia, la que tuvo una introducción a modo de justificación y las soluciones a las interrogantes que plantearon cada una de esas actividades.

Así constatamos que, para Martínez (2008), el Modelo Cualitativo rechaza la intención desmedida e irracional, de cuantificar toda realidad y destacando en cambio, la importancia del contexto, la función y el significado de los actos y las relaciones humanas.

Para Martínez (ob. cit), “la metodología cualitativa... trata del estudio de un todo integrado que forma o constituye una unidad de análisis y que hace que algo sea lo es...trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones...es un todo... no se opone a lo cuantitativo, sino que lo implica e integra...”(p. 8).

Es decir, cualquiera sea enfoque aplicado a la investigación cualitativa, sus resultados no son previamente conocidos, ni se parte con la seguridad determinista.

Esto es confirmado por Morín, y otros (2006), cuando afirman, que

“El método es un discurso, un ensayo prolongado de un camino que se piensa, es un viaje, un desafío, una travesía, una estrategia que se ensaya para llegar a un final pensado e imaginado y al mismo tiempo insólito, imprevisto y errante... es una búsqueda que se inventa y se reconstruye continuamente” (p. 17)

En este discurso, Morín(ob. cit), da un vuelco a la estrategia con el fin de conocer los hechos, los procesos y los fenómenos, estableciéndose por tanto, un procedimiento que da un carácter particular a las observaciones.

Es un proceso de interacción mutua, por lo que no importa tanto la generalización de sus conclusiones, sino la peculiaridad del fenómeno estudiado. Dándose entre los elementos constituyentes, relaciones dependientes, dialógicas y participativas, donde el investigador se sumerge en la realidad para captarla, apropiarla y comprenderla.

Igualmente, Villamizar (2011), señala, que el método, que más se adapta al enfoque epistemológico de una investigación es el cualitativo, fundamentándose para ello en la cercana relación que existe entre el investigador y el fenómeno que permitiendo la comprensión y la interpretación de las diferentes construcciones de modelos mentales que poseen los participantes respecto a una situación problema o fenómeno determinado.

Informantes Clave

Al respecto, Martínez (1.998), afirma, que es conveniente escoger a los individuos, con toda intención, de manera que queden representadas las variables de género, edad, nivel socio económico y profesión, según sea el caso, puesto que la información, no necesariamente tiene que ser igual, ya que puede ser contrastante. En sentido, se seleccionaron como informantes clave a un grupo de cinco docentes universitarios del Departamento de Matemática de la Universidad Pedagógica Libertador Núcleo Maracay. Serán elegidos cinco (5), intencionalmente con base a los siguientes criterios: profesores adcritos al Departamneto de Matemática o Física, cualquier género, sin más traba que no sea la de conocer el juego de dominó y haber administrado al menos, un curso de Matemática; y cinco estudiantes, constituyéndose con ellos dos subgrupos: uno de Tres (3) y otro de dos (2), bajo el criterio de ser cursante de la Asignatura de Estadística Aplicada a Educación en el Instituto Pedagógico “Alberto Escobar Lara” Upel-Núcleo Maracay.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

En esta investigación se utilizó como técnica para recolectar la información requerida el análisis documental y la entrevista semiestructurada. En ese orden de idea, se utilizará el análisis documental con el propósito de recabar y analizar la información escrita, audiovisual, digital, electrónica, página web, entre otros, orientada con las teorías, enfoques, reglamentos, investigaciones relacionadas con el tema de investigación, así como todo tipo de información que tenga relevancia con el objeto de estudio de este trabajo. En ese sentido, Corbetta (2007) afirma, que:

Por documento entendemos el material informativo sobre un determinado fenómeno social que existe con independencia de la acción del investigador. Por tanto, el documento es generado por los individuos o por las instituciones para fines distintos de la investigación social. No obstante puede apropiarse de él para utilizarlo con fines cognoscitivos (p. 401).

En cuanto a la entrevista, la misma fue de tipo semiestructurada, la cual facilitó llegar a raíces del tema estudiado, ya que permitió contrastar lo que señalaron los docentes acerca del conocimiento sobre la Teoría de Juegos Didácticos, enfatizando sobre el juego de dominós como herramienta de enseñanza de la matemática. Así como, el punto de vista de los discentes en cuanto al mismo tema, de manera, que se pudo generar una triangulación, en la orientación de Muñoz (1997), quien afirma, que “ el cruce de datos de origen diferente acerca de una misma realidad, suele ser fértil y provechosa, pues conduce a aumentar considerablemente la confiabilidad y validez de los resultados”(p. 27).

Por otro lado, Rodríguez (2007), concibe a la entrevista como un diálogo intencional orientado hacia unos objetivos, sosteniendo, que es un diálogo entre dos o más personas, con los mismos intereses y con los los mismos propósitos específicos de obtener información relevante para su investigación.

La entrevista semiestructurada se aplicó mediante un guión que contuvo los temas que permitieron usar con libertad preguntas alternativas y que se ajustaron a situaciones y a individuos particulares contingentemente.

Validez y Confiabilidad

La validez y la confiabilidad del instrumento, la cual se colocó en los anexos, se hizo mediante el método de juicio de expertos sustentado en la opinión de un metodólogo, uno de castellano y otro de matemática. Esto con el fin de que revisaren el contenido, la redacción y la pertinencia de cada pregunta orientado hacia las debidas correcciones. El instrumento se elaboró para consultar a los expertos en función de los diferentes contenidos definidos como indicadores del criterio, selección y alcance del contenido, además se implementó en tres etapas: Primera Etapa: Se proporcionó al experto una aclaratoria de las metas perseguidas con esta investigación. Segunda Etapa: se les pidió a los expertos que revisaran minuciosamente el guión de preguntas para definir si estaban bien redactadas y sí reúnan todas las características buscadas. Tercera Etapa: se realizó la entrevista

semiestructurada con los expertos, con el objetivo de precisar la certitud de su respuesta, y pudiendo así, ampliar o mejorar su punto de vista sobre la respuesta dada a la pregunta planteada.

Por otra parte, la confiabilidad del instrumento no se realizó debido a que en las investigaciones bajo el método cualitativo lo que debe garantizarse es la confiabilidad de los hallazgos, la cual se hizo por medio de la triangulación, la que permitió cruzar las ideas, contrastar y comparar los relatos y respuestas a las temáticas que se trataron con los informantes clave. Siendo, que este proceso de validación de la información se vió reflejado en la matriz de triangulación, como lo señala Elliot (2007), al afirmar, que

La triangulación implica la obtención de relatos acerca de una situación de enseñanza desde tres puntos de vista bastante distintos: lo correspondiente al profesor, a los alumnos y a un observador participante. La determinación de quien obtiene la información, de cómo se presentan los relatos y de quien los compara depende considerablemente del contexto. (p. 150).

Procedimiento

Para Martinez (ob. cit), toda investigación plantea tres tareas básicas: hallar la información, categorizarla e interpretarla, sin necesariamente, realizarla en tiempo sucesivo, sino que se entrecruzarán continuamente.

En ese contexto, el trabajo realizado en esta investigación consistió, en primer lugar, recoger la información mediante la entrevista semiestructurada a los informantes clave: Docentes y alumnos, mediante las preguntas elaboradas, contenidas en un cuestionario guía y registradas en un grabador.

Luego, se extrayó cada respuestas acerca de las concepciones que ellos tuvieron acerca de la Teoría de Juegos Didácticos, su construcción, el desarrollo de una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominós para la enseñanza de la matemática en el nivel universitario.

Finalmente, la descripción del juego de dominós en el marco de la enseñanza de la matemática y las estrategias didácticas lúdica basada en dicho juego, que permitió crear un teorema, tal que, su aplicación condujo a la descripción de cada ficha, y definir el número total de sus pintas.

En otro sentido, el investigador elaboró las mismas preguntas para todos informantes clave (profesores-alumnos), la cual administró a cada participante. Y una vez que se obtuvo la información de todos ellos, se clasificó cronológicamente por fecha de producción, respetando el orden en que se llegó a realizar la actividad. Esto, en sintonía con los objetivos propuestos en la investigación, la que condujo posteriormente a la categorización, para finalmente realizar el proceso de triangulación con fin de verificar la información recabada, para luego, organizar las ideas de los informantes clave en marco de referencia grupal, y de esta manera poder comparar y contrastar los relatos emitidos por cada informante, quienes tuvieron la libertad para narrar oralmente su experiencias y conocimientos.

La investigación se realizó mediante el cumplimiento de tres etapas el cual reflejó cada momento durante el desarrollo del trabajo, en concordancia con las actividades propuestas la que se orientó con la organización teóricas que surjieron de las observaciones a las narraciones orales hechas por el investigador en el momento de la entrevista semiestructurada a los informantes clave.

A continuación se presenta un cronograma de actividades, en forma esquemática, que facilitó el desarrollo de la investigación.

Cuadro 1
Cronograma de Actividades

		Contacto inicial con los informantes clave	Actividades
Preparación			Acuerdos para la entrevista semiestructurada
		Comentarios	Normas de la entrevista semiestructuradas
Recolección de la Información	de la Entrevista semiestructurada con los informantes clave		Relatos orales
			Comentarios sobre la Curiosidades Matemáticas
			Comentarios sobre la Teoría

Cuadro 1 (Cont.)

de Juegos Didácticos		
Análisis Cualitativo de la Información	Codificar	Triangulación
	Categorizar	
	Teorización	
Informe Final	Reflexión	Contexto Generativo
	Elaboración del trabajo final	
	Presentación de los hallazgos	

CÁPITULO IV

CONTEXTO CRÍTICO

Esta es la fase del trabajo donde se presenta la información en forma organizada y sistematizada en concordancia con el enfoque Teoría de Juegos Didácticos. Es por ello, que se introduce en primer lugar, la categorización; en segundo lugar, la triangulación con el propósito de integrar toda la información recabada de los informantes clave con miras a organizar la teorización como resultado de una reflexión hermenéutica. Para luego interpretar los hallazgos, producto de la indagación, a la luz del contexto teórico con el fin de llegar a las conclusiones y recomendaciones, en el que se refleja el logro de los objetivos de la esta investigación puntualizándose cada uno de los puntos más sobresalientes.

Hallazgos

Los resultados de la indagación que a continuación se presentan, se realizaron en base a los informantes clave, seleccionados, como tal, en el Instituto “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, Estado Aragua, quienes, voluntariamente, suministraron información abundante y suficiente, que sirvió de sustento para el análisis interpretativo que permitió llegar a unas conclusiones finales que expresan el logro del objetivo general, dando así, respuestas con recomendaciones con certidumbre y como alternativa de salida.

En consecuencia, se realizó el análisis y la interpretación de los hechos y realidades que surgieron durante las actividades de la investigación, lo que sirvió de fundamento para la estructuración de la categorización. En ese sentido, se declara, que todos los datos suministrados por los informantes clave, y recabados por el

investigador, fueron aspectos relevantes y de gran importancia, contribuyendo ampliamente de alguna manera a la interpretación de esa realidad. Además, se ha enfatizado que lo presente es única y exclusivamente válida para cada uno de los participantes de este estudio.

Entrevista con los Docentes Informantes

Las siguientes estructuras son diálogos registrados con un grabador en el momento del encuentro con los informantes clave, es decir, con los profesores, donde se delinea la postura particular de cada uno de ellos, con respecto a la teoría de Juegos Didácticos como fundamento para considerar una concepción de la Enseñanza de la Sumatoria en el cálculo de las pintas de n-juegos de Dominós a nivel superior, lo cual se describe en la siguiente matriz 1-A.

Cuadro 2

Matriz 1-A. Diálogo con el informante Docente 1

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
<p>1. <i>Investigador:</i> ¿Qué es, para usted, un Juego? <i>Informante:</i> Para mí, un juego es toda acción del hombre o del animal que implique el pensar o movimiento corporal, generador de nerviosismo y/o satisfacción por el esfuerzo realizado. También el juego como tal requiere de un espacio para su desarrollo y un tiempo definido, El espacio y el tiempo serían las primeras reglas del juego, considerándose que dichas reglas son totalmente diferentes para cada tipo de juego y está dirigida particularmente entre hombres y mujeres, quienes se comprometen las reglas para hacer del mismo una disciplina. El juego es compartir, es diversión y preparan a la persona para su adaptación a la sociedad, así como para la vida al desarrollar mente sana en cuerpo sano.</p>	<p>Juego es acción del hombre Movimiento corporal Esfuerzo realizado Tiempo definido Espacio Hombres y mujeres Reglas Compartir Disciplina.</p>
<p>2. <i>Investigador:</i> ¿Cómo construir una Teoría de Juegos Didácticos? O si ya existe ¿Cómo la describiría? <i>Informante:</i> Bueno comencemos diciendo, que las teorías en general son una guía para el planteamiento de un problema de investigación, además un marco teórico ayuda a organizar los conocimientos dentro de esa disciplina, y la teorización es necesaria para que dicha disciplina alcance la categorización y pueda predecir los fenómenos. En sentido puedo agregar que la teoría de juegos didácticos ya existe, y fue posible a</p>	<p>El juego es compartir Adaptación a la sociedad Mente sana en cuerpo sano Preparan a la persona</p>

Cuadro 2 (cont.)

<p>lo largo del tiempo, pero también creo que es una disciplina en desarrollo. Esto no es mi campo, pero puedo decir, que la teoría de juegos didáctico, al igual que todas las teorías, introduce orden donde existe el caos, formula reglas, me imagino que clasifica a los juegos según su performance, necesidades y exigencias.</p>	<p>las teorías Problema investigación</p> <p>Conocimientos teorización Categorización fenómenos largo del tiempo Ayuda a organizar los conocimientos Campo orden Reglas Necesidades y exigencias</p>
<p>3. <i>Investigador:</i> ¿Cómo desarrollar una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?</p> <p><i>Informante:</i> Para desarrollar una estrategia didáctica, hay que tener presente en primer lugar cual es el juego, cuales son las bases psicológicas, conocer la teoría de juego didáctico, hay que saber cómo se juega dominó y señalar las formas específicas de la sumatoria como conocimiento previo que los estudiantes deben conocer. Además, es necesario que el juego pueda representarse mediante herramienta matemáticas tal que el profesor pueda explorar la realidad que le permita desarrollar un recurso lúdico que lo doten de las estrategias didácticas matemática y técnicas pertinentes que le faciliten el camino hacia la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario.</p>	<p>Estrategia didáctica Juego Teoría de juego dominó- Sumatoria Conocimiento previo que los estudiantes Explorar la Realidad Herramienta matemáticas Estrategias didácticas</p>
<p>4. <i>Investigador:</i> ¿Cómo describir el juego de dominó en el marco de la enseñanza de la matemática?</p> <p><i>Informante:</i> No sé, me imagino que hay que considerar, en principio, el tipo de juego de dominós, por ejemplo: el de veintiocho piedras, considerar que en total sus puntos son 168, que el producto de sus puntos del 1 al 6 es 720. O sea. $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6$. Además, si ordenamos los dominós en forma creciente, esto ya lo hizo un matemático famoso, pero no recuerdo el nombre, colocando en primer lugar el doble blanco y al final el doble seis, de tal manera, que sumemos los extremos siempre el resultado va a ser doce. Te recomiendo que lo hagas, es interesante. Ah! Otra cosa, es que si divide 168 entre 6 te da como resultado 28 piedras de los dominós. Es decir, si</p>	<p>Técnicas. Universitario</p> <p>Dominós, piedras</p> <p>Doble blanco</p> <p>Arreglos Matemáticos</p>

Cuadro 2 (cont.)

multiplicas el total de piedras de los dominós, que es 28 por el máximo de una de las fichas vas a encontrar que el resultado es 168.	Crear un Teorema Investigar suficientemente el tema
5. <i>Investigador:</i> ¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdica basada en el juego de dominós para crear un teorema que describa cada ficha, y relacione el número total de sus pintas?	Analizar otros trabajos Montar Estrategias didácticas
<i>Informante:</i> Como te dije anteriormente, son muchos los arreglos matemáticos que se pueden hacer con las pintas del juego de Dominós, pero crear un teorema no lo veo tan fácil. Creo que se necesita investigar suficientemente el tema, analizar otros trabajos sobre el objeto de estudio, madurar la idea y quizás montar estrategias didácticas nuevas, inéditas. Se me ocurre indicar una estrategia didáctica: Primero: Ordenamos las piezas del dominós; partiendo de la realidad y aplicando la teoría de ensayo y error se podrá realizar un reordenamiento de las piezas del dominós en clases, entre comillas, que permitan establecer algún criterio matemático que lleven a definir expresiones matemáticas. Segundo: Se analiza cada clase, repito entre comillas, y se trata de representar mediante símbolos matemáticos cada arreglo realizado, obteniéndose nuevas estructura matemáticas. Tercero: de todas esas estructuras matemáticas, seleccionar aquellas que sean útiles al logro del planteamiento del teorema, que tienen que ver con la descripción de cada pieza del dominós y la determinación de la totalidad de las pintas del dominó. Ahí, lo interesante de la investigación, ya que vas a mostrar, con la ayuda de Dios, mediante estrategias didáctica lúdica un teorema que, de alguna manera, te permita generar una estructura matemática, o sea un constructo, que te encamine a descubrir un teorema. Te deseo mucha suerte.	Partiendo de la realidad la teoría de ensayo y error Dominós en clases Criterio matemático Expresiones matemáticas Símbolos matemáticos Cada arreglo Descripción d cada pieza del dominós Pintas del dominó Estrategias didáctica lúdica Estructura matemática Constructo

A continuación se presenta la matriz 1-B, en donde se ilustran las categorías emergentes, surgidas de la información suministrada por el docente informante 1

Cuadro 3
Matriz 1-B Matriz de categorías. Informante Docente 1

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
Teoría de Juegos Didácticos	Significado	∇ Juego acción del hombre
		∇ Movimiento corporal
		∇ Compartir
		∇ Arreglos matemáticos
		∇ Estructura Matemática
		∇ compartir
		∇ compartir
		∇ Adaptación a la Sociedad
		∇ generar una estructura
		∇ crear un teorema
	Función	∇ Teorema
		∇ investigar
		∇ Técnicas universitarias
	Condición	∇ partiendo de la realidad
		∇ teoría de ensayo y error
Discurso Matemático	Estudiantes	∇ Estrategias didácticas
		∇ Esfuerzo realizado
		∇ Preparan a la persona
		∇ Mente sana en cuerpo sano
		∇ Ayuda a organizar los conocimientos
		∇ Necesidades y exigencias
		∇ Conocimiento previo de los estudiantes
		∇ investigar suficientemente el tema

Cuadro 3 (cont.)

	Docentes	<ul style="list-style-type: none"> √ Montar Estrategias didácticas √ Explorar la realidad √ Investigar el tema √ Analizar otros trabajos √ Estrategias didácticas √ constructo
Didáctica	Enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> √ herramienta matemáticas. √ ayuda a organizar los Conocimientos
		<ul style="list-style-type: none"> √ estrategia didáctica √ explorar la realidad √ técnicas √ desarrollo de las estrategias √ criterio matemático √ descripción de cada pieza del Dominós √ estrategias didáctica lúdica
	Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> √.objeto colgado √. jugador para la vida, √. herramienta matemáticas
	Aprendizaje	√. problema

Fuente: Informante Docente 1

Cuadro 4 Matriz 2-A. Diálogo con el informante Docente 2

Descripción de la información del Docente 2	Categorías Emergentes
<p><i>Investigador:</i> 1. ¿Qué es, para usted, un Juego?</p> <p><i>Informante:</i> Juego es movimiento coordinado de una persona o más de una persona relacionadas entre sí, con, o sin reglas. Es decir, el juego puede ser realizado por una persona. El juego se práctica, que yo sepa, desde niño. Por ejemplo: Los niños en su cuna, cuando apenas tienen pocos meses de vida, ya manipulan pies y manos jugando con algún objeto colgado ante sí. También los niños juegan en la escuela en el tiempo del recreo; en los liceos los estudiantes organizan mediante jornada instruccionales los juegos escolares; claro, no todo es acción o movimiento, sino también hay juegos donde el jugador tiene que pensar su jugada en función del accionar del contrario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> √.Juego persona √.movimiento √.coordinado √.reglas √.desde niño ya manipulan √.jugando con algún objeto √.tiempo del recreo √.los estudiantes Organizan jornada

Cuadro 4 (Cont.)

<p>El juego es reglamentado tanto de manera intencional como de forma involuntaria, necesita espacio para realizarlo, por ejemplo: La sala de una casa, un jardín, un patio de una vivienda, o como tiene que ser, un lugar adaptado para un juego en particular. Dicho todo esto, puedo decir, que un juego es una disciplina, fundamentado en una o más teorías, principalmente, en la Teoría de Juegos. El juego es una responsabilidad, sea este improvisado u organizado bajo ciertas normas. Este último, prepara al jugador para la vida y lo aleja de los vicios constituyéndose en hombres y mujeres adaptados en sociedad. Por tanto, el juego es un derecho humano.</p>	<p>instruccionales √.jugador tiene que pensar √.juego es reglamentado √.lugar adaptado √.disciplina teoría √.Teoría de Juegos √. Ciertas normas. √.jugador para la vida</p>
<p><i>Investigador:</i> 2. ¿Cómo construir una Teoría de Juegos Didácticos? O si ya existe ¿Cómo la describiría?</p>	<p>√.hombres y mujeres adaptados en sociedad √.derecho humano √.Teoría de Juegos didácticos</p>
<p><i>Informante:</i> Claro que es posible construir una Teoría de Juegos Didácticos. Lo poco que he leído acerca del tema no me da información suficiente para lo amplio del objeto de estudio, sin embargo, recuerdo que en los comienzos de la Era Moderna se hicieron algunos trabajos que tenían como centro de estudio la formalización y análisis matemático de juegos, con Fibonacci en el siglo XII, En el mundo hay poca investigación sobre la Teoría de Juegos Didácticos en la Matemática y sus aplicaciones se dan en otras disciplinas como por ejemplo en la Biología Evolutiva y las Ciencias Económicas. De ahí, las pocas investigaciones en didáctica de las matemáticas insertas en la teoría de Juegos. Retomando su descripción, puedo señalar, que la Teoría de Juegos es un enfoque muy interesante, que tiene la condición para insertarse en el área con categoría de matemáticas aplicadas.</p>	<p>√.formalización y análisis matemático de juegos √.hay poca investigación √.Teoría de Juegos En la Matemática √.pocas</p>
<p><i>Investigador:</i> 3. ¿Cómo desarrollar una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?</p>	<p>Investigaciones en didáctica √.Teoría de Juegos didácticos √. Es un enfoque √. área con categoría de matemáticas aplicadas.</p>

Cuadro 4 (Cont.)

Informante: Sabemos que los juegos matemáticos, en mucho de los casos, tienen un gran valor pedagógico, sobre todo los juegos de tensión mental que emplean la lógica con el objeto de resolver situaciones matemática durante el mismo, generando conocimiento que llevan al estudiante a la construcción de nuevos constructo matemáticos. En el caso del juego de dominós las estrategias didácticas que evolucionarían al manipular las diferentes piezas del mimo darían las pautas para la enseñanza de la sumatoria. Esto es, el alumno debe ser introducido en el conocimiento de la sumatoria y en la estructura del juego de dominós y finalmente mediante ensayo y error detectar la posible aplicación de ese objeto matemático a las fichas del juego de dominós que permitirían elaborar las estrategias didácticas lúdicas requeridas en el contexto solicitado.

√.juegos
matemáticos
√.valor pedagógico
√.juegos tensión
mental
√.lógica
√.conocimiento
√.estudiante
√.construcción de
nuevos constructo
matemáticos

Investigador: 4. ¿Cómo describir el juego de dominós en el marco de la enseñanza de la matemática?

Informante: El juego de dominós ejecutado naturalmente utiliza de manera involuntaria la matemática, ya que hay que sumar los puntos de las piedras en manos para saber quién ganó la mano o la partida. Por otro lado, se presenta la aplicación de la relación menor que, cuando se tranca una mano, siendo que el ganador es el que tenga menos puntos, así mismo está el análisis mental de la relación de fichas jugadas y fichas sobre la mesa. Todo lo anteriormente dicho, está inmerso en la enseñanza de la matemática. Por lo tanto, en el juego está presente la observación, la malicia, la experiencia matemática, la habilidad, el análisis y la motivación como resultado de querer ganar el juego. Por otro lado, es menester conocer la estructura del juego de dominós con la intención de lograr la matematización del juego mediante la sumatoria a nivel universitario. Creo que esta es la tarea más importante de la investigación, por lo, que la enseñanza de la matemática a partir del juego de dominós es un tremendo reto para cualquier investigador.

√.juego de dominós
√.estrategias
didácticas
√.enseñanza de la
sumatoria
√.conocimiento de
La sumatoria
√.juego de dominós
objeto matemático
√.estrategias
didácticas lúdicas

Cuadro 4 (Cont.)

<p>A partir del dominó se puede enseñar a sumar, restar, multiplicar, dividir, aplicar potenciación de números naturales, y por último desarrollar un constructo matemático que pueda ser representado mediante la sumatoria.</p>	<p>√.juego de dominós √.matemática sumar</p>
<p><i>Investigador:</i> 5. ¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdica basada en el juego de dominós para crear un teorema que describa las fichas y relacione el número total de sus pintas?</p>	<p>√.relación menor que √.análisis mental relación</p>
<p><i>Informante:</i> Observo que la pregunta está bien formulada. Y en ella se describen, a manera de pregunta, tres elementos básicos: El primero se refiere a las estrategias didácticas lúdicas. La segunda, el juego de dominós, y la tercera se refiere a un teorema que se quiere crear o elaborar. También observo de manera marginal que el problema está planteado en la Teoría de Juego para realizar este estudio. En cuanto a las estrategias didácticas puedo indicar que las mismas pueden ser desarrolladas tanto por profesores como por alumnos. En este sentido, creo que los estudiantes no estarían en capacidad de torcerle el brazo a las piezas de los dominós con el fin de montar un teorema usando el símbolo de sumatoria. Por otro lado, si se trata del docente, la situación es diferente, porque prevalece la experiencia, la capacidad analítica, la cognición matemática y el deseo de obtener resultados según lo planteado. Para ello debe hacer uso de la Teoría de Juegos Didácticos, , la teoría de la realidad, una metodología que permita estudiar problema estocástico con horizonte discreto y finito lo que conduce a describir las estrategias didácticas del proceso de enseñanza y aprendizaje que permita, ahora sí, a los estudiantes resolver las situaciones planteadas por el docente, y que mediante el método constructivista puedan elaborar un sistema axiomático que desemboque en un teorema. Además el juego de dominós debe ser aquel juego archiconocido, el venezolano, de veintiocho piedras, la cual debe ser presentado al alumno para que se vaya familiarizando con el juego, y bajo las instrucciones del facilitador organice las piezas del dominós que le permita buscar a simple vista</p>	<p>√.enseñanza de la matemática √.experiencia √.matemática √.habilidad, el análisis y la motivación juego √.estructura del Juego dominós √.matematización Del juego sumatoria √.investigador √.restar, multiplicar, dividir, aplicar potenciación de números naturales √.constructo matemático √.sumatoria √.estrategias didácticas lúdicas √.juego de dominós</p>

Cuadro 4 (Cont.)

estructuras matemáticas que serían a la vez las estrategias didácticas que lo lleven a construir el teorema.	√.teorema √.Teoría de Juego didáctico √.estrategias didáctica √.profesores alumnos √.estudiantes dominós √.teorema sumatoria docente √.prevalece la experiencia √.cognición matemática √.Teoría de Juegos √.teoría de la realidad √.metodología √.problema estocástico √.horizonte discreto √.proceso de enseñanza y aprendizaje √.estudiantes √.docente √.método constructivista √.sistema axiomático √.teorema √.juego de dominós alumno √.instrucciones del facilitador √.estructuras matemáticas √.estrategias didácticas √.construir el teorema √.estudiantes
--	--

Cuadro 4 (Cont.)

	<ul style="list-style-type: none"> √.estudiantes √.docente √.método constructivista √.sistema axiomático √.teorema √.juego de dominós alumno √.instrucciones del facilitador √.estructuras matemáticas √.estrategias didácticas √.construir el teorema
--	--

Cuadro 5

Matriz 2-B. Matriz de categorías. Informante Docente 2

Marcas Guías	Categorías	Subcategorías
	Significado	√.Juego acción del hombre
		√. Juego
		√. persona
	Función	√. disciplina
		√. Teoría de Juegos didáctico es un enfoque
		√. juego de dominós
Teoría de Juegos Didácticos	Condición	√. problema estocástico
		√. estructuras matemáticas
		√.movimiento coordinado
	Condición	√. manipulan
		√. reglas
		√. juego es reglamentado
		√. lugar adaptado
		√. ciertas norma
		√. adaptados en sociedad
√. derecho humano		

Cuadro 5 (Cont.)

		<ul style="list-style-type: none"> √. matemáticas aplicadas √. juegos matemáticos √. lógica √. conocimiento de la sumatoria √. objeto matemático √. estructura del juego dominós √. constructo matemático √. teoría de la realidad √. metodología √. horizonte discreto √. método constructivista √. sistema axiomático √. estructuras matemáticas
Discurso Matemático	Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> √. prepara al jugador √. los estudiantes organizan √. jugando con algún objeto √. jugador tiene que pensar √. tensión mental √. sumar √. relación menor que √. análisis mental √. experiencia matemática √. habilidad, el análisis y la motivación √. construir el teorema
	Docente	<ul style="list-style-type: none"> √. jornada instruccionales √. formalización y análisis √. hay poca investigación √. valor pedagógico √. constructo matemáticos √. estrategias didácticas √. enseñanza de la sumatoria √. enseñanza de la matemática √. instrucciones del facilitador
Didáctica	Enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> √. objeto colgado √. jugador para la vida, √. herramienta matemáticas, √. ayuda a organizar los conocimientos
	Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> √. Teoría de Juegos en la Matemática √. matematización del juego de dominós √. sumatoria √. restar, multiplicar, dividir, aplicar

Cuadro 5 (Cont.)

	<ul style="list-style-type: none"> potenciación de números naturales √. objeto matemático √. teorema √. prevalece la experiencia √. cognición matemática √. sistema axiomático √. tiempo definido , espacio, √. reglas, disciplina. las teorías, √. conocimientos, reglas
Aprendizaje	√.estrategias didácticas lúdicas, problema.

.Fuente: Informante Docente 2

Cuadro 6
Matriz 3-A. Diálogo con el informante Docente 3

Descripción de la información del Docente 3	Categorías Emergentes
<p><i>Investigador.</i> 1. ¿Qué es para usted un juego?</p> <p><i>Informante:</i> Un juego es una actividad recreativa y educativa que llevan a cabo una persona o un grupo de personas, regida por un conjunto de reglas bien aclaradas al principio de la actividad. El juego está sujeto a un espacio que puede ser una cancha de juego o un tablero, por ejemplo no se puede jugar futbol en una cancha de básquet así como no se puede tampoco jugar ludo en un tablero de ajedrez. Por otro lado, existen juegos que se podrían jugar “toda la vida” como el monopolio si nos referimos a los juegos de mesa, y si tomamos en consideración los que se juegan en una cancha o un campo el béisbol no se juega tomando en cuenta el tiempo y algunos partidos se tornan interminables y luego se deciden o terminan aplicando su reglamento.</p> <p><i>Investigador.</i> 2. ¿Cómo construir una Teoría de Juegos Didáctico? O si ya existe ¿Cómo la describiría?</p> <p><i>Informante:</i> No sé si existe una teoría de juegos didácticos . Pero si creo que se pueda construir con algunos principios que nos proporciona la Teoría de Probabilidades, quizás porque relaciono juego con el azar, y este último es tratado en esta rama de la Matemática.</p>	<ul style="list-style-type: none"> √.actividad recreativa y educativa √.persona reglas bien aclaradas √.sujeto a un espacio cancha de juego √.jugar “toda la vida √.no se juega tomando en cuenta el tiempo √.aplicando su reglamento

Cuadro 6. (Cont.)

<p><i>Investigador.</i> 3. ¿Cómo desarrollar una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?</p>	<p>√.Teoría de Probabilidades</p>
<p><i>Informante:</i> Si es posible porque cuando el juego de dominó se tranca hay que contar y sumar las pintas para ver quién gana o pierde, además en el desarrollo del juego se pueden ir contando las piedras que han salido y las que faltan por salir, incluso se puede intuir que jugador posee tal o cual piedra según su desempeño en el juego.</p>	<p>√.rama de la Matemática</p>
<p><i>Investigador:</i> 4 ¿Cómo describir el juego de dominós en el marco de la enseñanza de la Matemática?</p>	<p>√.juego de dominó √.hay que contar y sumar</p>
<p><i>Informante:</i> El juego de dominós puede ser muy útil en la enseñanza de la Matemática, porque no sólo podemos sumar y contar sino que también podemos desarrollar el razonamiento lógico tan necesario para demostrar propiedades o teoremas en esta ciencia. Incluso pudiera ser un recurso poderoso para reconciliar la Matemática con la sociedad porque este juego es muy popular y se practica en todos los niveles sociales.</p>	<p>√.Útil √.enseñanza de la Matemática √.desarrollar el Razonamiento</p>
<p><i>Investigador.</i> 5. ¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdicas basada en el juego de dominó para crear un teorema que describa las fichas y relacione el número total de sus pintas?</p>	<p>lógico √.demostrar propiedades o teoremas</p>
<p><i>Informante:</i> La mayoría del conocimiento matemático ha surgido de las actividades cotidianas de distintas civilizaciones, es decir de la realidad se extrae en fenómeno se reflexiona acerca de este y luego al transcurrir los años la misma generación o la siguiente establece una propiedad, un teorema o una teoría Matemática que explica el fenómeno o una clase de estos. Quizás a través del juego de dominó se pueda crear un teorema que generalice o relacione el total de sus pintas o crear una teoría sobre el juego en general.</p>	<p>√.recurso poderoso √.Matemática con la sociedad √.conocimiento matemático √.la realidad se extrae en fenómeno √.establece una propiedad √.una teoría Matemática √.fenómeno juego de dominó √.crear un teorema</p>

Cuadro 6. (Cont.)

	<ul style="list-style-type: none"> teoremas √.recurso poderoso √.Matemática con la sociedad
	<ul style="list-style-type: none"> √.conocimiento matemático √.la realidad se extrae en fenómeno √.establece una propiedad √.una teoría Matemática √.fenómeno juego de dominó √.crear un teorema

Cuadro 7

Matriz 3-B. Matriz de categorías. Informante Docente 3

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
Teoría de Juegos Didácticos	Significado	<ul style="list-style-type: none"> √. juego de dominó. √. una teoría Matemática √. la realidad se extrae en fenómeno
	Función	<ul style="list-style-type: none"> √. actividad recreativa y educativa √. Matemática con la sociedad √. la realidad se extrae en fenómeno √. juego de dominó √. crear un teorema
	Condición	<ul style="list-style-type: none"> √. persona √. reglas bien aclaradas √. sujeto a un espacio √. cancha de juego √. jugar “toda la vida √. no se juega tomando en cuenta el tiempo √. aplicando su reglamento √. Útil √. recurso poderoso √. establece una propiedad

Cuadro 7. (Cont.)

Discurso Matemático	Estudiante	√. desarrollar el razonamiento lógico √. conocimiento matemático
	Docente	√. hay que contar y sumar
Didáctica	Enseñanza	√. enseñanza de la Matemática
	Conocimiento	√. Teoría de Probabilidades √. rama de la Matemática
	Aprendizaje	√. demostrar propiedades o teoremas

Fuente: Informante Docente 3

Cuadro 8

Matriz 4-A. Diálogo con el informante Docente 4

Descripción de la información del Docente 4	Categorías Emergentes
<p><i>Investigador. 1. ¿Qué es para usted un juego?</i></p> <p><i>Informante:</i> Para mí, un juego es el intercambio de destreza, habilidad y fuerza entre dos o más contendores, generando tensión, no sólo en los jugadores, sino también entre los espectadores. Es demostrarse, entre jugadores, quien tiene mayor capacidad de soportar los rigores de las reglas del juego que lo lleva a desarrollar estrategias en función del desenvolvimiento del otro.</p>	<p>√.intercambio de destreza, habilidad y fuerza generando tensión capacidad √.desarrollar estrategias</p>
<p><i>Investigador. 2. ¿Cómo construir una Teoría de Juegos Didácticos? O si ya existe ¿Cómo la describiría?</i></p> <p><i>Informante:</i> La verdad, es que yo nunca he estado interesado en el juego como teoría, por lo que nunca me he dedicado a estudiar teoría de juegos didácticos en forma exhaustiva. Debe existir como tal, pero no conozco su sistematización, estructuración o como se llame, es decir, para mí ya existe. Y la describiría como libre y obligatoria. Cuando digo libre es porque el juego se puede jugar solo o acompañado, con reglas o sin reglas, con la única condición: Ganar o perder, o sea, por placer. Y el otro caso sería con carácter obligatorio. Por ello, tendría que hablar del currículo escolar, que según el gobierno, deben cumplir los docentes de Educación Física y Deportes.</p>	<p>√.el juego se puede jugar solo con reglas √.currículo escolar √.la teoría de juegos</p>

Cuadro 8(cont.)

<p>Por otro lado, se tiene que los jugadores al firmar un contrato, si pertenecen a un equipo cualquiera, están obligados a jugar y a ganar. De acuerdo con lo que dije, la teoría de juegos debe ser una disciplina dotada de un marco teórico que permita a los investigadores resolver problema</p>	<p>debe ser una disciplina $\sqrt{\text{marco teórico}}$</p>
<p><i>Investigador.</i> 3. ¿Cómo desarrollar una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?</p>	<p>$\sqrt{\text{sumar}}$</p>
<p><i>Informante:</i> En primer lugar, colocaría las fichas del domino considerando un solo lugar de las pintas en forma ascendente y luego las sumo. Por ejemplo: uno, más dos, más tres, más cuatro, más cinco, más seis, más siete. En segundo lugar, condenso, o represento esa suma de siete términos con el símbolo de sumatoria, y a cada término lo represento con X.</p>	<p>$\sqrt{\text{el símbolo de sumatoria represento con X.}}$</p>
<p><i>Investigador:</i> 4 ¿Cómo describir el juego de dominó en el marco de la enseñanza de la Matemática?</p>	<p>$\sqrt{\text{Como herramienta matemática}}$</p>
<p><i>Informante:</i> Como herramienta matemática debe ser extraordinaria. Me explico: si colocamos, por ejemplo, las fichas en secuencia del uno al seis obtenemos veintiuno al sumarlas. De igual manera si ahora las colocamos del dos a seis y las sumamos se obtiene veinte; ahora de tres a seis, si se suman resulta dieciocho; a continuación de cuatro a seis es quince; seguimos con cinco y seis y obtenemos once; finalmente se tiene seis. Ahora bien, lo interesante del asunto consiste en colocar los resultados obtenidos en forma de serie: 21, 20, 18, 15, 11, 6 y la restamos dos a dos en forma consecutiva se obtiene la serie: 1, 2, 3, 4, 5. Dicho esto, creo que con el dominó se pueden aplicar las cuatro operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación y división.</p>	<p>$\sqrt{\text{Sumarlas}}$</p> <p>$\sqrt{\text{resultados obtenidos en forma de serie}}$</p> <p>$\sqrt{\text{restamos dos a dos en forma consecutiva}}$</p> <p>$\sqrt{\text{Operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación y división.}}$</p>
<p><i>Investigador.</i> 5. ¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdicas basada en el juego de dominó para crear un teorema que describa cada ficha, y relacione el número total de sus pintas?</p>	<p>$\sqrt{\text{para desarrollar esa estrategia se necesita ensayar mucho}}$</p>
<p><i>Informante:</i> ¡Eso sí que es difícil! Me parece que para desarrollar esa estrategia se necesita ensayar mucho. Mi opinión, creo que sí es posible hallar la totalidad mediante la aplicación de un teorema, pero describir sus piezas, no lo veo.</p>	

Cuadro 9

Matriz 4-B. Matriz de categorías. Informante Docente 4

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
Teoría de Juegos Didácticos	Significado	<ul style="list-style-type: none"> √. la teoría de juegos debe ser una disciplina √. la teoría de juegos debe ser una disciplina marco teórico
	Función	<ul style="list-style-type: none"> √. intercambio de destreza, habilidad y fuerza √. el símbolo de sumatoria
	Condición	<ul style="list-style-type: none"> √. jugar solo con reglas currículo escolar √. herramienta matemática √. ensayar mucho
Discurso Matemático	Estudiante	√. generando tensión capacidad
	Docente	√. desarrollar estrategias
Didáctica	Enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> √. operaciones básicas: Suma, resta, √. multiplicación y división.
	Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> √. serie √. restar dos a dos en forma consecutiva
	Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> √. Sumar √. represento con X.

Fuente: Informante Docente 4

Cuadro 10

Matriz 5-A. Diálogo con el informante Docente 5

Descripción de la información del Docente 5	Categorías Emergentes
<p><i>Investigador.</i> 1. ¿Qué es para usted un juego?</p> <p><i>Informante:</i> Para mí un juego es diversión, es risa, es compartir, es llorar de alegría cuando se gana, y llorar de tristeza cuando se pierde. Yo veo que durante el desarrollo del juego se sufre y se goza. Tiene, psicológicamente, alto y bajo. Obviamente, los juegos tienen que estar normados, es decir, tienen reglas que deben respetarse para lograr justicia y equilibrio entre los participantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> √. diversión risa compartir √. se sufre y se goza √. estar normados tienen reglas justicia y equilibrio

Cuadro 10 (cont.)

Investigador. 2. ¿Cómo construir una Teoría de Juegos Didácticos? O si ya existe ¿Cómo la describiría?

Informante: A la fecha, todo parece estar hecho, hasta la teoría de juegos. Con esto me refiero a que ya existe, Ahora, ¿Cómo describirla? ¡Bueno! Como una disciplina, con una comunidad que se dedica a investigar en ese campo, a lo mejor con publicaciones en revistas científica, trabajo de grado, hasta en Tesis doctorales, y presentación de trabajos en diferentes eventos en el ramo.

- √. ya existe una disciplina
- √. comunidad
- √. investigar en ese campo

Investigador. 3. ¿Cómo desarrollar una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?

Informante: Organizando y reorganizando las piezas de los dominós en determinados orden, aplicando luego, el símbolo de sumatorio a cada arreglo para después, descartar las no válidas, y así podemos desarrollar una estrategia didáctica usando el dominó para enseñar la sumatoria en la universidad.

- √. Organizando y reorganizando orden,
- √. símbolo de sumatorio
- √. arreglo

Investigador: 4 ¿Cómo describir el juego de dominós en el marco de la enseñanza de la Matemática?

Informante: El juego de dominós se presta para realizar ciertas operaciones, entre ellas: la operación básica: La adición. Por ejemplo cuando se tranca el juego, los jugadores tienen en sus manos un número determinado de piezas, en este caso cada equipo tiene que contar el número total de puntos, es decir, hay que sumar. Luego, si hay diferencia en la suma de puntos se restan dichas cantidades, y de esa manera se sabe cuántos puntos tiene cada pareja, señalándose finalmente quien tiene más puntos, definiéndose este último como el perdedor de la mano. Además si multiplicamos el número de piezas del dominó (28) por el máximo valor de uno de los lados del dominó (6), obtenemos 168 puntos.

- √. Una estrategia didáctica
- √. enseñar la sumatoria

- √. la operación básica
- La adición

- √. sumar
- √. restan

Investigador. 5. ¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdicas basada en el juego de dominós para crear un teorema que describa las fichas y relacione el número total de sus pintas?

- √. multiplicamos

Informante: ¡Bien! Sí la matemática se puede ver como un

- √. la matemática se

Cuadro 10 (cont.)

<p>juego, es divertida, es una tremenda herramienta de enseñanza y aprendizaje, y si el juego se aplica para aprender esa matemática es posible que esas actividades generen nuevos conocimiento que conduzcan a la elaboración de estrategias didácticas lúdicas fortaleciendo así, a la teoría de juegos como disciplina y que sistematicen nuevas estructuras matemáticas que lleven al descubrimiento de un teorema relacionado tanto con las fichas, como con el número total de pintas de un juego de dominó.</p>	<p>puede ver como un juego</p> <p>√. divertida</p> <p>√. herramienta de enseñanza y aprendizaje,</p> <p>√. nuevos conocimiento</p> <p>√. estrategias didácticas lúdicas</p> <p>√. disciplina</p> <p>√.nuevas estructuras matemáticas</p>
---	--

Cuadro 11
Matriz 5-B. Matriz de categorías. Informante Docente 5

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
Teoría de Juegos Didácticos	Significado	<p>√. diversión risa compartir una disciplina</p> <p>√. comunidad</p>
	Función	√. investigar en ese campo
	Condición	<p>√. se sufre y se goza estar normados</p> <p>√. tienen reglas justicia y equilibrio</p> <p>√. Organizando y reorganizando</p> <p>√. arreglo</p>
Discurso Matemático	Estudiante	<p>√.sumar restar multiplicar</p> <p>√. divertida</p> <p>√. desarrollar una estrategia didáctica</p> <p>√. la matemática se puede ver como un juego</p>
	Docente	√. estrategias didácticas lúdicas

Cuadro 11 (cont.)

Didáctica	Enseñanza	√. enseñar la sumatoria √. herramienta de enseñanza
	Conocimiento	√. símbolo de sumatorio la operación básica: La adición √. nuevas estructuras matemáticas √. nuevos conocimiento
	Aprendizaje	√. sumar restar multiplicamos √. herramienta de aprendizaje

Fuente: Informante Docente 5

A continuación se elaborará la matriz general, titulada, Matriz de Integración Categorías. Informantes Docentes. La misma estará constituida por los resultados de las diferentes Matrices de Categorías, Informantes Docentes, como se señalan: Matriz 1-B; Matriz 2-B; Matriz 3-B, Matriz 4-B, Matriz 5-B utilizando para ello, la misma estructura de las Categorías Parciales, como se certifica en la Matriz 6. Además cada subcategoría expresada por los informantes docentes está acompañada de uno más números que señalan el(los) respectivo(s) informantes.

Cuadro 12

Matriz 6. Matriz de Integración de Categorías. Informantes Docentes

Marcas Guías	Categoría	Sub categorías: (informan)
Teoría de Juegos Didácticos	Significado	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ Juego acción del hombre:1,2 ⌘ Movimiento corporal: 1 ⌘ Arreglos matemáticos: 1 ⌘ Estructura matemática:1,2 ⌘ juego: 2,3 ⌘ persona:2 ⌘ disciplina:2,4,5 ⌘ teoría de juego didáctico es un: 3,4 Enfoque: 2 ⌘ Juego de dominó:2,3 ⌘ problema estocástico:2 ⌘ teoría matemática:3 ⌘ fenómeno: 3 ⌘ la teoría de juegos

Cuadro 12 (Cont.)

	<p>Didácticos debe ser una Disciplina:4,5</p> <p>✕ la teoría de juegos debe ser una disciplina:4</p> <p>✕ la teoría de juegos didácticos debe ser una disciplina con marco teórico:4</p> <p>✕ diversión risa compartir una disciplina:1,</p> <p>✕ comunidad: 5</p> <p>✕ Adaptación a la sociedad:1</p> <p>✕ Compartir:1</p>
Función	<p>✕ Teorema:, 1,3</p> <p>✕ generar una estructura:1</p> <p>✕ investigar:1,2,5</p> <p>✕ Técnicas universitarias:1</p> <p>✕ movimiento coordinado: 2</p> <p>✕ actividad recreativa y educativa:3</p> <p>✕ matemática con la sociedad:3</p> <p>✕ la realidad se extrae en Fenómeno: 3</p> <p>✕ crear un teorema:1,2</p> <p>✕ intercambio de destreza:4 habilidad y fuerza</p> <p>✕ el símbolo de sumatoria:4</p> <p>✕ jugar solo con reglas currículo Escolar:2</p>
Condición	<p>✕ Habilidad y Destreza:1,2,3,4,5 manipulan:1</p> <p>✕ reglas:1,2,3,4,5</p> <p>✕ juego es reglamentado:1,2,3,4,5</p> <p>✕ lugar adaptado:2,3</p> <p>✕ ciertas normas:1,2,3,4,5</p> <p>✕ adaptado en sociedad:2,3</p> <p>✕ juegos matemáticos:2</p> <p>✕ estructura del juego de dominós:2</p> <p>✕ teoría de la realidad:1,2</p>

Cuadro 12 (Cont.)

	<ul style="list-style-type: none"> ∗ metodología:2,3 ∗ Horizonte discreto:2 ∗ método constructivista:2 ∗ persona:3 ∗ reglas bien aclaradas:1,2,3,4,5 ∗ sujeto a un espacio:1,2,3,4,5 ∗ cancha de juego:1,2,3,4,5 ∗ jugar “toda la vida:3 ∗ no se juega tomando en cuenta el tiempo:3 ∗ aplicando su reglamento:1,2,3,4,5 ∗ Útil:3 ∗ recurso poderoso:3 ∗ establece una propiedad:3 ∗ ensayar mucho:4 ∗ jugar solo con reglas currículo Escolar:4 ∗ herramienta matemática:4 ∗ ensayar mucho:4 ∗ se sufre y se goza:5 ∗ estar normados:1,2,3,4,5 ∗ tienen reglas justicia y Equilibrio:1,2,3,4,5 ∗ Organizando y reorganizando:5 ∗ arreglo: 5 ∗ reglas, disciplina.1,2,3,4,5 ∗ partiendo de la realidad:1,2 ∗ teoría de ensayo y error:1
<p>Discurso Matemático</p>	<p>Estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> ∗ Estrategias didácticas:1, ∗ Esfuerzo realizado:1, ∗ Preparan a la persona:2 ∗ Mente sana en cuerpo sano:1, ∗ Ayuda a organizar los Conocimientos:1,3 ∗ Necesidades y exigencias:1

Cuadro 12 (Cont.)

	<ul style="list-style-type: none"> ∩ Conocimiento previo de los Estudiantes:1 ∩ Tiempo de recreo:,21 ∩ los estudiante organizan:,1,2 ∩ jugando con algún objeto:1,2 ∩ jugador tiene que pensar:2, ∩ tensión mental:2,5 ∩ experiencia matemática:2, ∩ habilidad, el análisis y la Motivación:2, ∩ construir el teorema:2, ∩ desarrollar el razonamiento:3, Lógico:3, ∩ conocimiento matemático:3, ∩ generando tensión Capacidad:5 ∩ sumar restar multiplicar:2, ∩ investigar suficientemente El Tema:1 ∩ análisis mental:2 ∩ jugar solo con reglas Currículo escolar:3, ∩ divertida:5
Docente	<ul style="list-style-type: none"> Montar Estrategias didácticas:1 * Explorar la realidad:1 * Investigar el tema:1 * Analizar otros trabajos:1, * jornada instruccionales:2, * formalización y análisis:2, * hay poca investigación:2, * valor pedagógico:2, * constructo matemáticos:1,2, ∩ estrategias didácticas:1,2,5 ∩ enseñanza de la sumatoria:2,5, ∩ enseñanza de la matemática:2, ∩ instrucciones del

Cuadro 12 (Cont.)

		<p>facilitador:2, x hay que contar y sumar:3 x desarrollar estrategias:4 x desarrollar una estrategia Didáctica:4 x la matemática se puede ver como un juego:5 x estrategias didácticas lúdicas:5 x constructo:1, x valor pedagógico:2, x instrucciones del facilitador:2,</p>
Didáctica	Enseñanza	<p>x jugador para la vida:2, x enseñanza de la Matemática:3 x operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación y división:4 x enseñar la sumatoria:5 x herramienta de enseñanza: 5 x herramienta matemáticas:1,2 x ayuda a organizar los Conocimientos:1 x estrategia didáctica:1 x explorar la realidad:1 x técnicas:1 x desarrollo de las estrategias:1 x criterio matemático:1, x descripción de cada pieza del Dominós:1 x estrategias didáctica lúdica:1 x herramienta de enseñanza:5</p>
	Conocimiento	<p>x jugador para la vida:1 x herramienta matemáticas:1 x Teoría de Juegos en la Matemática:1 x matematización del juego De Dominós:1</p>

Cuadro 12 (Cont.)

	<ul style="list-style-type: none"> ∩ sumatoria:1,2 ∩ restar, multiplicar, dividir, aplicar potenciación de números naturales:1 ∩ objeto matemático:1 ∩ teorema:1,2 ∩ prevalece la experiencia:1,2 ∩ cognición matemática:1,2 ∩ rama de la Matemática:3 ∩ sistema axiomático:1,2 ∩ tiempo definido:1,2 ∩ reglas, disciplina. las teorías:1,2 ∩ conocimientos,:1,2 ∩ las teorías:2 ∩ restar, multiplicar, dividir, aplicar potenciación de números naturales:2 ∩ restar dos a dos en forma Consecutiva:4 ∩ símbolo de sumatorio:5 ∩ la operación básica: La adición:5 ∩ nuevas estructuras matemáticas:5 ∩ nuevos conocimiento:5 ∩ conocimientos:5 ∩ relación menor que:2
Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ∩ estrategias didácticas lúdicas:2 ∩ demostrar propiedades o Teoremas:3 ∩ problema:1,2 ∩ sumar, restar multiplicar:5 ∩ herramienta de aprendizaje:5 ∩ represento con X:3,4

Fuente: Informantes Docentes.

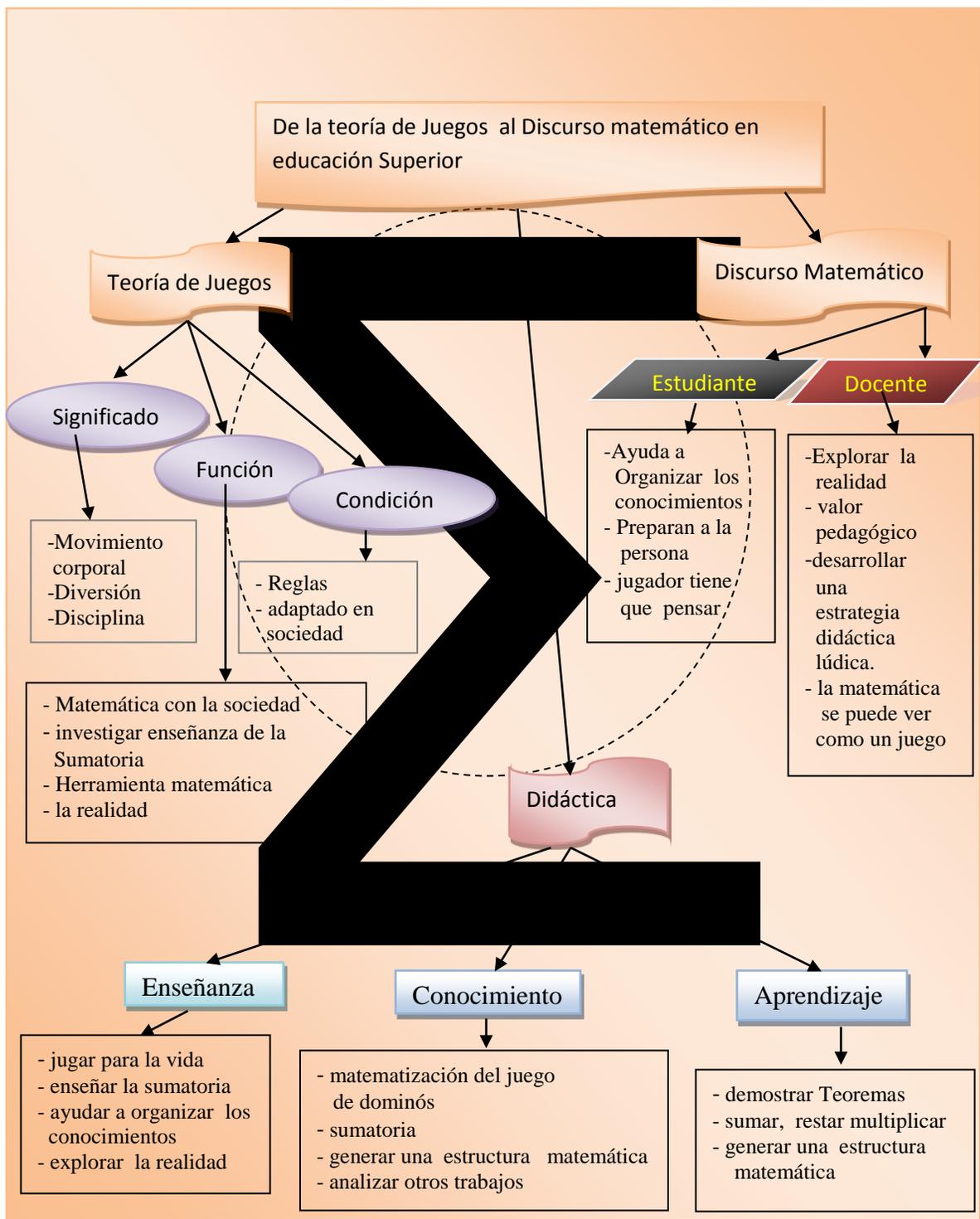


Gráfico 2. Estructura de la categorización de la entrevista con los docentes
Elaborada con dato extraídos del Cuadro 12 (de la Matriz 6)

Descripción de la información de los Docentes Informantes Clave

Describiendo la información favorecida por los profesores que actuaron como informantes clave se aperturará el proceso de categorización para dar a la investigación la direccionalidad que permita concretar los aportes teóricos sobre la Teoría de Juegos Didácticos y su aplicación como recurso didáctico para el mejoramiento ante el aprendizaje de la matemática a nivel superior. En ese sentido, se tendrá el cuidado de resaltar el auténtico y certero pensamiento del informante clave, al extraer, de su relato, las frases que manifiesta sus intenciones con el fin de describir sus ideas, aproximando estas a la concepción de la matemática y que todo lector del área pueda comprender.

Por ello, el análisis trazado describe los términos más frecuentes utilizados en la Teoría de Juegos Didácticos para la enseñanza de la Matemática y que orientan su didáctica de acuerdo con los relatos de los informantes, quienes son profesores de amplia experiencia en el campo de la enseñanza de esta área. La naturaleza en este procedimiento consistió en escribir sus ideas sin deformar su mensaje y sin dejar de explorar cada detalle.

Por otro lado, se definirán las unidades de análisis como sub categorías, conservando su autenticidad narrativa, en la que cada información será analizada en sí mismo por parte del investigador para luego establecer la relación respectiva entre las diferentes categorías, constituyéndose posteriormente la temática global de toda la información recabada con el propósito de cumplir con los objetivos propuestos.

A continuación, después de lo antes señalado, llegó el momento de iniciar la descripción de las categorías, siguiendo los lineamientos de la metodología descrita por Graterol (2009), en su Tesis Doctoral, no publicada, titulada “*De las Curiosidades Matemáticas al Discurso Matemático en Educación Superior*” realizada en la Universidad Bicentennial de Aragua. Además la información dada por los informantes docentes, registrada en el cuadro 12 (Matriz 6) y figura 1 permite interpretar las diferentes categorías y sub categorías de dicha Matriz, y la respectiva relación que estas tienen con las Marcas Guías, antes señalada, de la investigación.

Significado: El primero y el segundo informante califican al juego como “acción, movimiento con reglas o sin ellas: El primero se refiere a juego como toda acción del hombre o del animal que implique el pensar o movimiento corporal”; refiriéndose al juego de dominós dice que “son muchos los arreglos matemáticos que se pueden hacer con las pintas del juego de Dominós, que se debe establecer algún criterio matemático que lleven a definir expresiones matemáticas, organizando el juego de dominós en clases” y luego “se analiza cada clase, y se trata de representar mediante símbolos matemáticos cada arreglo realizado, obteniéndose nuevas estructura matemáticas”. El segundo informante establece que “Juego es movimiento coordinado de una persona o más de una persona relacionadas entre sí, con, o sin reglas”, señala que “hay juegos didácticos donde el jugador tiene que pensar su jugada en función del accionar del contrario”.

Así mismo, ambos informantes al referirse al juego de dominós destacan: en primer lugar las estrategias didácticas, en segundo término las estructura matemáticas y finalmente se refieren a la elaboración de un teorema. Dice el primero, que hay que “Mostrar mediante estrategias didáctica lúdica un teorema que, te permita generar una estructura matemática, o sea un constructo, que te encamine a descubrir un teorema. El segundo señala, que “el juego de dominós debe ser aquel juego archiconocido, el venezolano, de veintiocho piedras, la cual debe ser presentado al alumno para que se vaya familiarizando con el juego, y bajo las instrucciones del facilitador organice las piezas del dominós que le permita buscar a simple vista estructuras matemáticas que serían a la vez las estrategias didácticas que lo lleven a construir el teorema.

Por otro lado, los informantes dos y tres, coinciden al darle al juego significado de niño o de joven, al referirse al contexto escolar. Dice el segundo informante: el “juego se práctica desde niño; en los liceos los estudiantes organizan mediante jornada instruccionales los juegos escolares” y el “el juego es reglamentado tanto de manera intencional como de forma involuntaria, y necesita espacio para realizarlo”; sigue comentando, que “un juego didáctico es una disciplina, fundamentado en una o más teoría, principalmente, en la Teoría de Juegos Didácticos”; Le da el significado

de responsabilidad al afirmar, que “el juego es una responsabilidad, sea este improvisado u organizado bajo ciertas normas”, significando al mismo tiempo, que “el juego es un derecho humano”. Al referirse al juego de dominós lo concatena con la matemática al decir, que “el juego de dominós ejecutado naturalmente utiliza de manera involuntaria la matemática, ya que hay que sumar” finalmente le da un significado cuasi experimental al sostener, que “en el juego didáctico está presente la observación, la malicia, la experiencia matemática, la habilidad, el análisis y la motivación” En el caso del informante tercero, lo significa como una actividad recreativa y educativa al decir, que “Un juego didáctico es una actividad recreativa y educativa que llevan a cabo una persona o un grupo de personas, regida por un conjunto de reglas bien aclaradas al principio de la actividad” agrega, que “El juego didáctico está sujeto a un espacio que puede ser una cancha de juego o un tablero” afirmando, que “existen juegos didácticos que se podrían jugar “toda la vida” cerrando en esta primera parte de la entrevista esperanzado en, que la “teoría de juegos didácticos se pueda construir con algunos principios que nos proporciona la Teoría de Probabilidades” y, que “la teoría de juegos didácticos debe ser una disciplina dotada de un marco teórico que permita a los investigadores resolver problema”.

Ahora bien, haciendo el tratamiento de los casos de los informantes dos, cuatro y cinco, se encuentra que los tres informantes coinciden al señalar, que el juego didáctico es una disciplina dotado de un marco teórico. Al respecto el informante dos señala, que “un juego didáctico es una disciplina, fundamentado en una o más teoría, principalmente, en la Teoría de Juegos Didácticos” Continúa diciendo, que “El juego es una responsabilidad, sea este improvisado u organizado bajo ciertas normas” para cerrar al sostener, que “el juego didáctico es un derecho humano” En ese mismo contexto, el informante clave cuatro declara, que “juego didáctico es el intercambio de destreza, habilidad y fuerza entre dos o más contendores” afirmando, que “la teoría de juegos didácticos debe ser una disciplina dotada de un marco teórico que permita a los investigadores resolver problema”. En ese orden de ideas, el informante cinco cree, que “la teoría de juego didácticos es una disciplina, con una comunidad que se

dedica a investigar en ese campo” considerando además, que “los juegos didácticos tienen que estar normados, es decir, tienen reglas que deben respetarse para lograr justicia y equilibrio entre los participantes”, rematando su discurso al pensar, que “la teoría de juegos didácticos como disciplina”

Función: En el sentido del término función, los informantes claves establecen criterios fundamentados en verbos que señalan el camino de lo que debe hacer la Teoría de Juegos Didácticos para activar un juego didáctico en particular. Entre esos verbos se tienen: Preparar, desarrollar, investigar, guiar, organizar, crear, analizar, entre otros.

Así tenemos, que el informante uno, ontológicamente sostiene, al sugerir el análisis de la esencia de la sociedad, que mediante la Teoría de Juegos Didácticos, y en particular un juego didáctico es como se “preparan a la persona para su adaptación a la sociedad” Por ello considera, que “El juego didáctico es para la vida, al desarrollar mente sana en cuerpo sano”.

Por otro lado, gnoseológicamente es de los que creen, que “las teorías en general son una guía para el planteamiento de un problema de investigación” y, que el “marco teórico ayuda a organizar los conocimientos dentro de esa disciplina” sin dejar de mencionar, que el “conocimiento matemático ha surgido de las actividades cotidianas de distintas civilizaciones”

Considerando ahora, que el juicio teleológico es objetivo en la medida en que considera que nada en la naturaleza es vano, sino que persigue un fin (telos) que le es propio, si bien se trata siempre de una finalidad que la razón ha de suponer como idea regulativa, y reflexionando sobre el discurso del informante tres, se puede afirmar, que en vano “a través del juego de dominó se pueda crear un teorema que relacione el total de sus pintas o crear una teoría sobre juegos didácticos en general”, que permita, según el informante uno “establecer algún criterio matemático que lleven a definir expresiones matemáticas” en la que “Se analiza cada clase, y se trata de representar mediante símbolos matemáticos cada arreglo realizado, obteniéndose nuevas estructura matemáticas”, para así “Mostrar mediante estrategias didáctica

lúdica un teorema que, te permita generar una estructura matemática, o sea un constructo, que te encamine a descubrir un teorema”

De igual manera, sabiendo, que la Gnoseología estudia el origen, la naturaleza y el alcance del conocimiento, es decir que estudia el conocimiento en general, se tiene que el discurso del informante uno, tiene sentido gnoseológico al sostener, que “las teorías en general son una guía para el planteamiento de un problema de investigación” y además, que “ para crear un teorema creo que se necesita investigar suficientemente el tema, analizar otros trabajos sobre el objeto de estudio, madurar la idea y quizás montar estrategias didácticas nuevas e inéditas”

Por otro lado, como la ontología, a su vez, se ocupa de la gnoseología, pero atendiendo al objeto, a la naturaleza de los objetos del conocer, a su clasificación en reales o ideales (matemática y lógica) nos atrevemos a confirmar que el discurso del informante uno es ontológico, al expresar, que “Se analiza cada clase, y se trata de representar mediante símbolos matemáticos cada arreglo realizado, obteniéndose nuevas estructura matemáticas”, con el fin de “seleccionar aquellas que sean útiles al logro del planteamiento del teorema, que tienen que ver con la descripción de cada pieza del dominós y la determinación de la totalidad de las pintas del mismo”

Ahora bien, como en la Gnoseología contemporánea, es frecuente distinguir entre tres tipos de conocimiento, siendo uno de ellos, el Conocimiento Directo, u objetivo (de objeto), siendo este, el conocimiento que se puede tener de las entidades, se puede catalogar que el informante dos, tiene un discurso que encaja en esta clasificación cuando señala, que “En el mundo hay poca investigación sobre la Teoría de Juegos Didácticos en la Matemática” y cuando afirma, que hay “pocas investigaciones en didáctica de las matemáticas insertas en la teoría de Juegos Didácticos”

Así mismo, otro tipo de conocimiento gnoseológico es el conocimiento práctico, también llamado conocimiento operacional o procedimental, siendo éste, el conocimiento que se tiene cuando se poseen las destrezas necesarias para llevar a cabo una acción, se le asocia a la expresión “saber cómo” lo que permite señalar que el informante dos, se expresa en estos términos al sostener, que “generando conocimiento que llevan al estudiante a la construcción de nuevos constructos

matemáticos” es como se construyen nuevas teorías. Y por consiguiente, “mediante ensayo y error detectar la posible aplicación de ese objeto matemático a las fichas del juego de dominós que permitirían elaborar las estrategias didácticas lúdicas requeridas en el contexto solicitado”, lo que permite “desarrollar un constructo matemático que pueda ser representado mediante la sumatoria didácticas, y que pueden ser desarrolladas tanto por profesores como por alumnos”

En el mismo contexto del conocimiento directo, según lo anteriormente señalado, se interpreta, de igual forma, al informante cinco, cuando dice, que “la teoría de juego didácticos es una disciplina, con una comunidad que se dedica a investigar en ese campo” y que se propone a “desarrollar una estrategia didáctica usando el dominós para enseñar la matemática” que “generen nuevos conocimientos que conduzcan a la elaboración de estrategias didácticas lúdicas” que conduzcan al “descubrimiento de un teorema relacionado tanto con las fichas, como con el número total de pintas de un juego de dominós”.

Ahora bien, conociéndose que la axiología aborda entre otros, a los valores positivos, analizando los principios que permiten considerar que algo es valioso, y considerando los fundamentos de tal juicio, hay que referirse al informante uno, cuando, con cierta prudencia, caracteriza, que “la teorización es necesaria para que dicha disciplina alcance la categorización”, siendo este comentario altamente positivo al considerar, que “es necesario que el juego didáctico pueda representarse mediante herramienta matemáticas”

De igual manera, el Conocimiento Directo, u objetivo (de objeto) definido por la Gnoseología, que estudia el origen, la naturaleza y el alcance del conocimiento, y fundamentando, lo dicho por el informante uno, en ese último término se podrá confirmar, que conoce el alcance y la función de la investigación cuando afirma, que “son muchos los arreglos matemáticos que se pueden hacer con las pintas del juego de Dominós” o cuando emite el criterio de, que sí “Ordenamos las piezas del dominós; partiendo de la realidad” y se puede “realizar un reordenamiento de las piezas del dominós en clases” es posible “establecer algún criterio matemático que lleven a definir expresiones matemáticas” si se “Se analiza cada clase, y se trata de

representar mediante símbolos matemáticos cada arreglo realizado, obteniéndose nuevas estructura matemáticas”. Para finalmente, “seleccionar aquellas que sean útiles al logro del planteamiento del teorema, que tienen que ver con la descripción de cada pieza del dominós y la determinación de la totalidad de las pintas del dominó” con el fin de “Mostrar mediante estrategias didáctica lúdica un teorema que, te permita generar una estructura matemática, o sea un constructo, que te encamine a descubrir un teorema”

Condición: Es innegable que en la información aportada por el informante docente dos, que en la Teoría de Juegos Didácticos, estén presentes “Habilidad y la Destreza” y en particular “en el juego didáctico están presentes la observación, la malicia, la experiencia matemática, la habilidad, el análisis y la motivación”, además “prevalece la experiencia, la capacidad analítica, la cognición matemática y el deseo de obtener resultados según lo planteado”

Por otro lado, es indudable, que lo que señala el informante docente cuatro, como aporte a la investigación no deja de ser altamente interesante, al definir, que “juego didáctico es el intercambio de destreza, habilidad y fuerza entre dos o más contendores”, que “Es demostrarse, entre jugadores (alumnos), quien tiene mayor capacidad de soportar los rigores de las reglas del juego didáctico que lo lleva a desarrollar estrategias” Así mismo, el informante docente cinco, sostiene que una de las condiciones del “juego didáctico es diversión, es risa, es compartir, es llorar de alegría cuando se gana, y llorar de tristeza cuando se pierde” que “El juego de dominós se presta para realizar ciertas operaciones, entre ellas: la operación básica: La adición”.

Cabe destacar además, que el informante docente uno, pone como condición, para un juego didáctico, que “El espacio y el tiempo serían las primeras reglas del juego didáctico”, que las “reglas son totalmente diferentes para cada tipo de juego didáctico” y que el “juego didáctico como tal requiere de un espacio para su desarrollo y un tiempo definido” en consecuencia “son muchos los arreglos matemáticos que se pueden hacer con las pintas del juego de Dominós”. Esta información coincide con lo expresado por el informante docente tres, quien señala,

que “El juego didáctico está sujeto a un espacio que puede ser una cancha de juego o un tablero”.

Otra condición la expone el informante docente dos, al establecer el criterio de que “El juego didáctico es reglamentado tanto de manera intencional como de forma involuntaria, necesita espacio para realizarlo” y que “tiene que ser, un lugar adaptado para un juego didáctico en particular” Por otro lado, sí el juego didáctico no divierte, no es juego didáctico, esta acepción parece ser la condición que establece el informante docente tres, cuando describe, que “Un juego didáctico es una actividad recreativa y educativa que llevan a cabo una persona o un grupo de personas, regida por un conjunto de reglas bien aclaradas al principio de la actividad matemática”.

Ahora bien, como una condición se puede traducir como regla, el informante docente cuatro prevé, que “el juego didáctico se puede jugar solo o acompañado, con reglas o sin reglas, con la única condición”, que además, “los jugadores al firmar un contrato, si pertenecen a un equipo cualquiera, están obligados a jugar y a ganar”.

De tal manera, que el informante docente cinco, pueda asegurar, que “los juegos didácticos tienen que estar normados, es decir, tienen reglas que deben respetarse para lograr justicia y equilibrio entre los participantes (estudiantes)”. Y que las “reglas son totalmente diferentes para cada tipo de juego didáctico” y, que “está dirigida particularmente entre hombres y mujeres, quienes se comprometen a cumplir las reglas para hacer del mismo una disciplina”, y finalmente declara, que “son muchos los arreglos matemáticos que se pueden hacer con las pintas del juego de Dominós”.

Una condición sine qua non de los informantes docentes dos, cuatro y cinco es que “El juego didáctico es reglamentado tanto de manera intencional como de forma involuntaria, además, se necesita espacio para realizarlo” ,”Es demostrarse, entre jugadores (discentes), quien tiene mayor capacidad de soportar los rigores de las reglas del juego didáctico que lo lleva a desarrollar estrategias” y que “los juegos didácticos tienen que estar normados, es decir, tienen reglas que deben respetarse para lograr justicia y equilibrio entre los participantes”., y que donde se practique “tiene que ser, un lugar adaptado para un juego didáctico en particular” además

“prepara al jugador para la vida y lo aleja de los vicios constituyéndose en hombres y mujeres adaptados en sociedad”, afirmándose que “el juego didáctico es un derecho humano”:

Es por ello que “El juego didáctico está sujeto a un espacio que puede ser una cancha de juego o un tablero, una mesa, un pupitre” constituyéndose el juego didáctico en “un recurso poderoso para reconciliar la Matemática con la sociedad porque este juego es muy popular y se practica en todos los niveles sociales”, concluyéndose, que el “conocimiento matemático ha surgido de las actividades cotidianas de distintas actividades humanas”

Estudiante: A partir del hecho de que la dimensión epistemológica se refiere a los conocimientos tácito y explícito, que forman el conocimiento de cualquier persona o grupo, y teniendo presente que el conocimiento tácito se refiere al conocimiento incorporado en las habilidades, en particular, de cada uno de los alumnos. Por otro lado, si nos fundamentamos en la dimensión ontológica, que se refiere a la interacción de los niveles de conocimiento individual o grupal, convenimos en que a partir del concepto de dimensión epistemológica, la dimensión ontológica del discurso de los docentes se enmarca en la definición de interculturalidad que la remiten a su existencia, es decir a la existencia de la comunidad de estudiantes, la forma en cómo ésta existe en la realidad y a las relaciones que se dan entre los entes que la conforman.

En ese sentido, los docentes informantes expresan lo que es y no es, acerca de sus estudiantes, en cuanto a tales conocimientos significativos que puedan tener, y por consiguiente considerar si lo que piensa acerca de ellos es real o irreal, constituyéndose ese pensamiento en el predicado más general que se pueda dar a sus alumnos.

Así se tiene, que el informante docente uno afirma, que los juegos “preparan a la persona para su adaptación a la sociedad”, que “El juego didáctico es para la vida al desarrollar mente sana en cuerpo sano” y que “un marco teórico ayuda a organizar los conocimientos dentro de esa disciplina. Cuando se refiere a los docentes señala, que “los niños juegan en la escuela en el tiempo del recreo” y “en los liceos los

estudiantes organizan mediante jornada instruccionales los juegos didácticos escolares” Cuando se refiere a un juego didáctico en particular expresa que las “Estrategias didácticas preparan a la persona” y que además “hay que saber cómo se juega dominós y señalar las formas específicas de la sumatoria como conocimiento previo que los estudiantes deben conocer”

Ahora bien, interpretando lo dicho por el docente informante uno, que los juegos didácticos son de vital importancia en toda sociedad, por cuanto evita todos los males producto de los vicios y malas costumbres de sus miembros, preparándolos para una vida plena llena de virtudes, desde el punto de vista psicológico y biológico, reorganiza la comunidad dándole estatus de dignidad y respeto entre sus congéneres, y cuando se refiere a los estudiantes, los clasifica en niños de poca edad y adolescentes. En ambos casos se preocupa por que a cada sector educativo se le tome en cuenta sin preámbulo y se organicen los juegos didácticos de manera organizada con carácter pedagógico, ya que a través del juego didáctico se desarrolla mente sana en cuerpo sano.

Por otro lado, el informante docente dos señala, que “Los niños en su cuna, cuando apenas tienen pocos meses de vida, ya manipulan pies y manos jugando con algún objeto colgado ante sí”, piensa que el juego didáctico “prepara al jugador para la vida y lo aleja de los vicios constituyéndose en hombres y mujeres adaptados en sociedad”, así mismo cree que “los estudiantes no estarían en capacidad de torcerle el brazo a las piezas de dominós con el fin de montar un teorema usando el símbolo de sumatoria” por lo tanto .” el alumno debe ser introducido en el conocimiento de la sumatoria y en la estructura del juego de dominós”

Cabe destacar, que siguiendo la ruta de la ontología antes señalada, es decir, estudiando lo que hay, y la manera en que se relacionan las entidades que existen y considerando la posición de este informante para comprender el ser “estudiante”, en este caso el ser de la comunidad, se dirá, que “juegos didáctico de tensión mental emplean la lógica con el objeto de resolver situaciones matemática”, que los “Estudiantes... resuelven las situaciones planteadas por el docente mediante el método constructivista y puedan elaborar un sistema axiomático que desemboque en

un teorema”, además “el juego de dominós debe ser presentado al alumno, y bajo las instrucciones del facilitador organice las piezas que le permita buscar estructuras matemáticas que serían a la vez las estrategias didácticas que lo lleven a construir el teorema”.

Por último, dice este informante, que “en el juego didáctico está presente la observación, la malicia, la experiencia matemática, la habilidad, el análisis y la motivación” por lo, que “a partir del dominó se puede enseñar a sumar, restar, multiplicar, dividir, aplicar potenciación de números naturales”, y así “el alumno debe ser introducido en el conocimiento de la sumatoria y en la estructura del juego de dominós”

De igual manera, interpretando lo dicho por este informante, se sabe que él se refiere a lo que hay, lo que tiene por real, y a las relaciones que se dan entre los entes que la conforman. Por ello, considera la existencia de los niños y su íntima relación con el juego didáctico al afirmar que ellos, sin tener conocimiento de la realidad que lo rodea ya juegan manipulando pies y manos, así mismo establece relación entre juego didáctico y sociedad cuyo producto de esa simbiosis es la generación de hombres y mujeres virtuosos útiles y etiquetados como factor de cambios de la comunidad en la que viven. Por último establece la relación conocimientos estudiantes y tomando como mediador al docente lo orienta para que introduzca un juego didáctico en particular como El dominó con la intención de que el discente sea introducido en el conocimiento de la matemática.

Docente: Partiendo del hecho de que el docente es quien imparte la enseñanza, ya sea de una ciencia o de un arte con fines educativos claros, y que como condición sine qua non, para activar tal actividad deberá poseer habilidades pedagógicas que en definitivas lo conviertan en un agente efectivo de cambio del proceso de aprendizaje. Es por ello, que el docente deberá poseer una serie de herramientas que lo ayuden a transmitir el conocimiento que deseará impartir. Así mismo, es necesario, que la relación docente-alumno sea óptima, dinámica y recíproca con la intención de administrar los conocimientos y lograr que los estudiantes se impliquen estrechamente con el proceso de aprendizaje.

En este orden de ideas, se dilucidará lo dicho por el informante docente uno al considerar que “para desarrollar una estrategia didáctica, hay que tener presente en primer lugar cual es el juego didáctico” que facilite, de alguna manera, el análisis, la comprensión y el desarrollo de algunos contenidos matemáticos que permitan montar las estrategias pertinentes al juego didáctico seleccionado. Así pues, para que “el profesor pueda explorar la realidad que le permita desarrollar un recurso lúdico que lo doten de las estrategias didácticas matemática y técnicas” es necesario que en principio conozca el juego didáctico en particular, que conozca las reglas del mismo y conozca cómo jugarlo. Todo este conocimiento le lleva a decirse así mismo que “para crear un teorema creo que se necesita investigar suficientemente el tema, analizar otros trabajos sobre el objeto de estudio, madurar la idea y quizás montar estrategias didácticas nuevas, inéditas”

Por otro lado, asegura, que es posible “mostrar mediante estrategias didáctica lúdica un teorema que, te permita generar una estructura matemática, o sea un constructo, que te encamine a descubrir un teorema” y que eso se logra en la medida que “el profesor pueda explorar la realidad que le permita desarrollar un recurso lúdico que lo doten de las estrategias didácticas matemática y técnicas pertinentes”

En este caso este informante considera, que “un marco teórico ayuda a organizar los conocimientos dentro de esa disciplina” y que “hay que saber cómo se juega dominó y señalar las formas específicas de la sumatoria como conocimiento previo que los estudiantes deben conocer”.

Obvio es, que el docente tenga que presentar todo tipo estrategias didácticas como aquellas ayudas planteadas a luz de los recursos procedimentales que proporcionen al estudiante las herramientas necesarias, que generen su propio aprendizajes significativos, para así, darle solución a los diferentes problemas encontrados.

En ese sentido, las estrategias de enseñanza deben ser diseñadas de tal forma que motiven a los alumnos a trabajar la matemática fundamentada en el juego didáctico y lo estimulen a observar, analizar, discutir, argumentar, opinar, ensayar, formular

hipótesis, desarrollar problemas, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismo.

Entre otras cosas, el docente debe organizar el salón de clases como ambiente agradable para que los estudiantes aprendan a aprender.

En cuanto al informante docente dos, él declara, que “las estrategias didácticas pueden ser desarrolladas tanto por profesores como por alumnos”. Y que “son muchos los arreglos matemáticos que se pueden hacer con las pintas del juego de Dominós” sí “Ordenamos las piezas del dominós; partiendo de la realidad” y en consecuencia “generando conocimiento que llevan al estudiante a la construcción de nuevos constructo matemáticos”, aseverando este informante docente que “en los liceos los estudiantes organizan mediante jornada instruccionales los juegos didácticos escolares”

En ese contexto, es claro que “En el docente, prevalece la experiencia, la capacidad analítica, la cognición matemática y el deseo de obtener resultados según lo planteado” Es por ello, que sostiene, que “el juego de dominós debe ser presentado al alumno, y bajo las instrucciones del facilitador organice las piezas que le permita buscar estructuras matemáticas que serían a la vez las estrategias didácticas que lo lleven a construir el teorema”, sosteniendo al mismo tiempo, que “los juegos matemáticos, en mucho de los casos, tienen un gran valor pedagógico”, por ende, sí “El juego didáctico es reglamentado tanto de manera intencional como de forma involuntaria, necesita espacio para realizarlo”

Por estas razones, el informante docente señala, que hay “pocas investigaciones en didáctica de las matemáticas insertas en la teoría de Juegos Didácticos” consecuencia de, que “en los comienzos de la Era Moderna se hicieron algunos trabajos que tenían como centro de estudio la formalización y análisis matemático de juegos” proponiendo, que “mediante ensayo y error detectar la posible aplicación de ese objeto matemático a las fichas del juego de dominós que permitirían elaborar las estrategias didácticas lúdicas requeridas en el contexto solicitado” y que “la teoría de la realidad permita estudiar problema estocástico con horizonte discreto y finito, describir las estrategias didácticas del proceso de enseñanza y aprendizaje”

A juicio de este informante docente es necesario la adecuación de enseñanza al discente que aprende, quien ha sido objeto de atención por todos los educadores y expresada de modo permanente, de manera directa por los profesores de matemática como resultado de las dificultades que presenta esta área. De ahí, los intentos de adaptar la enseñanza a las posibilidades y ritmos del alumno, han dado lugar, en el presente, a mayores exigencias motivadas entre otras razones por la cantidad de información a que está sometida la sociedad, y en particular la comunidad educativa, y los vertiginosos descubrimientos científicos; como a la posibilidad del propio discente de dirigir su propio aprendizaje bajo la tutela del facilitador.

Enseñanza: Partiendo del concepto de enseñanza, como acción y efecto de enseñar, y lo expresado por los informantes docente relativo a este tema, se hará la interpretación de las unidades de análisis contenidas en las entrevistas suministradas por los entrevistados, considerando los conceptos de instruir, adoctrinar, amaestrar, discernir, interpretar. Además, para la corriente cognitiva la enseñanza implica la interacción de tres componentes: el docente como facilitador del conocimiento; el alumno, que se compromete con el conocimiento; y el objeto de estudio.

Esto da la idea de la importancia que genera la enseñanza como transmisión de conocimientos, y así lo entiende el informante docente uno, cuando refiriéndose al juego de dominó expresa, que “el juego de dominós debe ser presentado al alumno, y bajo las instrucciones del facilitador organice las piezas que les permita buscar estructuras matemáticas que serían a la vez las estrategias didácticas que lo lleven a construir el teorema”.

Por otro lado, el informante docente dos refiriéndose al juego de dominó afirma, que “es una tremenda herramienta de enseñanza y aprendizaje”, y que “es necesario que el juego didáctico pueda representarse mediante herramienta matemáticas”, por lo, que “el alumno debe ser introducido en el conocimiento de la sumatoria y en la estructura del juego de dominós”, que le permita, a los “Estudiantes resolver las situaciones planteadas por el docente mediante el método constructivista y puedan elaborar un sistema axiomático que desemboque en un teorema”, y así, “mediante ensayo y error detectar la posible aplicación de ese objeto matemático a las fichas del

juego de dominós que permitirían elaborar las estrategias didácticas lúdicas requeridas en el contexto solicitado”, por lo, que “El juego de dominós ejecutado naturalmente utiliza de manera involuntaria la matemática, ya que hay que sumar”, o también, “A partir del dominó se puede enseñar a sumar, restar, multiplicar, dividir, aplicar potenciación de números naturales, y esto está planteado en la Teoría de Juego Didácticos”

Sin duda alguna, que “En el juego de dominós las estrategias didácticas que evolucionarían al manipular las diferentes piezas del mismo darían las pautas para la enseñanza de la matemática” ya que “el análisis mental de la relación de fichas jugadas y fichas sobre la mesa, está inmerso en la enseñanza de la matemática” y permite “conocer la estructura del juego de dominós con la intención de lograr la matematización del juego mediante la sumatoria a nivel universitario”. Por lo antes expuesto, se concluye que “la enseñanza de la matemática a partir del juego de dominó es un tremendo reto”

A este respecto, cuando el informante clave tres opina sobre el mismo tópico señala, que “El juego de dominó puede ser muy útil en la enseñanza de la Matemática”, puesto que mediante su ejecución se realizan las “operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación y división”, ya que “cuando el juego de dominó se tranca hay que contar y sumar las pintas para ver quién gana o pierde”, por tanto “El juego de dominó puede ser muy útil en la enseñanza de la Matemática”. Por ejemplo, expresa el informante, que “cuando el juego de dominó se tranca hay que contar y sumar las pintas para ver quién gana o pierde” en consecuencia “El juego de dominó puede ser muy útil en la enseñanza de la Matemática” lo que conlleva mediante ensayo y error que “a través del juego de dominó se pueda crear un teorema que relacione el total de sus pintas o crear una teoría sobre el juego en general”, considerando más adelante, que “podemos desarrollar el razonamiento lógico para demostrar propiedades o teoremas en esta ciencia”, la cual es “un recurso poderoso para reconciliar la Matemática con la sociedad porque este juego es muy popular y se practica en todos los niveles sociales”, insistiendo en, que “mediante ensayo y error detectar la posible aplicación de ese objeto matemático a las fichas del juego de

dominós que permitirían elaborar las estrategias didácticas lúdicas requeridas en el contexto solicitado”.

Finalmente, el informante docente cuatro sólo se refiere a, que “Organizando y reorganizando las piezas del dominó en determinados orden, aplicando luego, el símbolo de sumatorio a cada arreglo para después, descartar las no válidas, y así podemos desarrollar una estrategia didáctica usando el dominó para enseñar la matemática en la universidad”.

En torno a lo antes expuesto por los informantes docentes dos, tres y cuatro, y enfatizando la postura de cada uno de ellos en cuanto a la enseñanza de la matemática en el sentido académico podemos señalar que la condición de facilitador se pone de manifiesto de manera muy marcada, por otro lado se le da prestancia al alumno, en sociedad cuando uno de ellos, en su discurso sostiene que el juego didáctico es un recurso poderoso para reconciliar la Matemática con la sociedad, por supuesto, refiriéndose a la sociedad o en particular a la comunidad educativa, y afirmando, con fuerza, que el juego de dominós era muy popular y, que además se practica en todos los niveles sociales. Por otro lado, aseguran, que el juego de dominós era una tremenda herramienta de enseñanza, porque el estudiante podría ser involucrado de manera directa con el conocimiento de la sumatoria, mediante estrategias didácticas lúdicas, abriéndoles caminos que les permitiría elaborar estructuras matemáticas con el juego de dominós, fundamentado ese procedimiento cognitivo en el método constructivista que generen un sistema axiomático que desemboque en un teorema.

En este orden de ideas, se tiene que la premisa presente después del análisis de las unidades didácticas consiste en organizar y reorganizar las piezas del dominó en determinado orden, y que a partir de ahora, a esos arreglos les llamaremos “clases”, pretendiendo representar cada clase mediante el símbolo de sumatorio.

Conocimiento

Para Platón, filósofo griego, el conocimiento es todo aquello que es verdadero (episteme). En la actualidad, el conocimiento es un conjunto de información

almacenada mediante la experiencia cotidiana o el aprendizaje dirigido. El conocimiento se origina en la percepción sensorial recorriendo el entendimiento para luego instalarse en la razón. Un ejemplo en este aspecto lo manifiesta el informante docente dos cuando se refiere a que “Los niños en su cuna, cuando apenas tienen pocos meses de vida, ya manipulan pies y manos jugando con algún objeto colgado ante sí” desarrollando un conocimiento a priori.

Así, que este informante (sujeto) utilizó el conocimiento explícito cuando transmitió mediante una comunicación verbal y formal al entrevistador (investigador) cuando afirmó, que “El juego es para la vida al desarrollar mente sana en cuerpo sano”, emitiendo un juicio teleológico al considerar que nada en la naturaleza es en vano, sí no que persigue un fin (telos) que le es propio. Por ello concluye, que “es necesario que el juego didáctico pueda representarse mediante herramienta matemáticas” y estas “preparan a la persona para su adaptación a la sociedad”.

Conociéndose que en esa sociedad una actividad esencial de todo sujeto en su relación con el entorno es procesar información acerca de lo que oye, ve y de lo que le rodea, es sensato que él haya observado que “el alumno debe ser introducido en el conocimiento de la sumatoria y en la estructura del juego de dominós”

Por consiguiente, sí se considera la teoría sofista, según el cual cada opinión es verdadera para quien la sostiene, no podríamos negar que “los estudiantes no estarían en capacidad de torcerle el brazo a las piezas del dominó con el fin de montar un teorema usando el símbolo de sumatoria”

Además, las ciencias constituyen uno de los principales tipos de conocimiento, y la mejor garantía de ello, es la interpretación, que como mejor expresión de la verdad, válidamente justificada a partir de la realidad, se tiene a partir de lo informado por el informante, en cuanto a, que “un juego didáctico es una disciplina, fundamentado en una o más teoría, principalmente, en la Teoría de Juegos Didácticos” es la verdad reconocida y asumida por la humanidad.

Por ello, insistimos en que sí los conocimientos no siempre son objetivables y comunicables ni conscientes, pero que en todo caso orientan y dirigen la acción deseada, aceptamos que “El espacio y el tiempo serían las primeras reglas del juego

didáctico” y, que las “reglas son totalmente diferentes para cada tipo de juego didáctico” como lo señala el informante docente uno, concepción aceptable porque esto es especialmente aplicable a lo que es fruto de la experiencia. Por lo tanto, “hay que saber cómo se juega dominó y señalar su forma”, y luego “Ordenamos las piezas del dominó; partiendo de la realidad” para así “realizar un reordenamiento de las piezas del dominó en clases” y finalmente “seleccionar aquellas que sean útiles al logro del planteamiento del teorema, que tienen que ver con la descripción de cada pieza del dominó y la determinación de la totalidad de las pintas del dominó”.

Solamente tal concepción, nos permite aceptar que “las teorías en general son una guía para el planteamiento de un problema de investigación”, que “la teoría de juegos didácticos es una disciplina en desarrollo” y que “la teoría de juegos didácticos introduce orden donde existe el caos”

Sin embargo, teniendo presente, que algunos conocimientos tienen la posibilidad de ser expresados mediante el lenguaje adquiriendo de esta forma una dimensión objetiva e inter comunicativa que permite su transmisión a diversos individuos se acepta que se debe “Mostrar mediante estrategias didáctica lúdica un teorema que, te permita generar una estructura matemática, o sea un constructo, que te encamine a descubrir un teorema”

Finalmente, como lo sostiene el informante docente cinco al defender, que “Organizando y reorganizando las piezas de los dominós en determinados orden” se puede conformar las diferentes clases, organizadas en redes estructurales más complejas que pueden dar lugar a estructuras matemáticas.

Aprendizaje: Contextualizando aprendizaje en el campo académico, se dirá que, enseñanza es el proceso mediante el cual el alumno se apropia de los conocimientos significativos en sus diferentes dimensiones: procedimientos, conceptos, actitudes y valores. Siendo que el mismo está considerado como una de las principales funciones mentales que presentan los estudiantes, se dice que el aprendizaje es la adquisición de nuevos elementos cognitivos a partir de la información que recibe. Es por ello que se pregunta: ¿Quién nos enseña?, ¿Por qué nos enseñan? ¿Dónde nos enseñan? ¿Cuándo nos enseñan? Y ¿Para qué nos enseñan?

En ese sentido, diremos, que alguna característica se manifiesta después de la enseñanza recibida. He ahí las bondades del aprendizaje en función de la enseñanza: cambio en el comportamiento; la experiencia, porque en el aprendizaje se refleja capacidad para resolver situaciones devenidas durante el proceso de formación, y por último se tiene a la interacción como fuerzas bidireccionales entre el sujeto que aprende y el medio que le rodea.

Un hecho importante, que refiere el aprendizaje es precisamente lo expuesto por el informante docente uno cuando dice, que “para crear un teorema creo que se necesita investigar suficientemente el tema, analizar otros trabajos sobre el objeto de estudio, madurar la idea y quizás montar estrategias didácticas nuevas, inéditas”.

Es decir, hay que investigar, estudiar, analizar, madurar, en definitiva apropiarse del conocimiento útil, según el área para llevar a cabo propuestas en función del aprendizaje obtenido.

En consecuencia, ese aprendizaje abre el camino para “establecer algún criterio matemático que lleven a definir expresiones matemáticas”, y esto se observa cuando el informante docente manifiesta su aprendizaje, cuando manifiesta que “Se analiza cada clase, y se trata de representar mediante símbolos matemáticos cada arreglo realizado, obteniéndose nuevas estructura matemáticas”. Aquí se nota que para llevar a cabo tales tareas el aprendizaje es de primer orden. Lo que posibilita, de alguna manera, “Mostrar mediante estrategias didáctica lúdica un teorema que, te permita generar una estructura matemática, o sea un constructo, que te encamine a descubrir un teorema”

Por otro lado, para establecer algún criterio, donde se identifique cualquier estrategia didáctica lúdica se necesita tener un fuerte aprendizaje, y ese aprendizaje es el que le permite afirmar, que “En el juego de dominós las estrategias didácticas que evolucionarían al manipular las diferentes piezas del mimo darían las pautas para la enseñanza de la sumatoria”, es el factor que motiva a los discentes a emprender las tareas que la vida les depare. Así se puede señalar, como lo dijo este informante al decir, que “la teoría de la realidad permita estudiar problema estocástico con horizonte discreto y finito, describir las estrategias didácticas del proceso de

enseñanza y aprendizaje”, o como cuando, “generando conocimiento que llevan al estudiante a la construcción de nuevos constructos matemáticos” consolidan verdaderamente la formación del estudiante, mediante el aprendizaje, en el campo académico.

Solamente tal concepción, acerca del aprendizaje, lleva al informante docente dos a manifestar que “Juego didáctico es movimiento coordinado de una persona o más de una persona relacionadas entre sí, con o sin reglas” que “un juego didáctico es una disciplina, fundamentado en una o más teorías, principalmente, en la Teoría de Juegos Didáctico”.

Es decir, en el caso del juego didáctico, el aprendizaje “prepara al jugador para la vida y lo aleja de los vicios constituyéndose en hombres y mujeres adaptados en sociedad”, de tal manera, que “la teoría de la realidad permita estudiar problema estocástico con horizonte discreto y finito, describir las estrategias didácticas del proceso de enseñanza y aprendizaje”, asoma con certeza las dimensiones de ese aprendizaje como: los procedimientos, los conceptos, las actitudes y los valores.

Ahora, sí extendemos esa acepción a lo que sostiene el informante docente dos cuando manifiesta que “generando conocimiento que llevan al estudiante a la construcción de nuevos constructo matemáticos” y, que “mediante ensayo y error detectar la posible aplicación de ese objeto matemático a las fichas del juego de dominós que permitirían elaborar las estrategias didácticas lúdicas requeridas en el contexto solicitado” entonces el concepto de aprendizaje es fundamental para que podamos desarrollar el intelecto y adquiramos información que nos será extraordinariamente útil en el trabajo de investigación que emprendamos.

Como por ejemplo: “desarrollar un constructo matemático que pueda ser representado mediante la sumatoria”, o también, “Estudiantes que puedan resolver las situaciones planteadas por el docente y mediante el método constructivista puedan elaborar un sistema axiomático que desemboque en un teorema”, son actividades que pueden resultar muy fácil para algunos estudiantes y un poco compleja para otros, todo depende del grado de dificultad y también del proceso de enseñanza por ellos recibida y el aprendizaje que hayan obtenido.

La insistencia en este caso, es que el aprendizaje es una actividad individual que se desarrolla en un contexto social, cultural y se lleva a cabo mediante un proceso de interiorización en donde cada discente adquiere, mediante la enseñanza, nuevos conocimientos como lo indica el informante docente dos al interpretar, que “el juego de dominós debe ser presentado al alumno, y bajo las instrucciones del facilitador organice las piezas que le permita buscar estructuras matemáticas que serían a la vez las estrategias didácticas que lo lleven a construir el teorema”.

Ahora bien, para que el aprendizaje sea eficiente es necesario que la eficiencia declare solvencia cognitiva, el conocimiento sea producto del aprendizaje, la experiencia repose en el trabajo continuo y que tenga como motivación a la satisfacción, y esto es precisamente lo que expone el informante docente cuando señala, que “mediante ensayo y error detectar la posible aplicación de ese objeto matemático a las fichas del juego de dominós que permitirían elaborar las estrategias didácticas lúdicas requeridas en el contexto solicitado”

Así pues, debemos afirmar, que sin motivación, aunque la estrategia de enseñanza sea la mejor, no habrá logro cognitivo, en ese sentido, la definición de aprendizaje asegura que la motivación es el “querer aprender” y en esto se apoya el informante docente tres cuando asegura, que “podemos desarrollar el razonamiento lógico para demostrar propiedades o teoremas en esta ciencia” y analizar “teoría de juegos didácticos, que se pueda construir con algunos principios que nos proporciona la Teoría de Probabilidades” y que las mismas se pueden conseguir mediante prácticas de metodologías avanzadas que eleven tanto el nivel de personalidad y la fuerza de voluntad del alumno. En estas condiciones según el informante docente prevé que “a través del juego de dominó se pueda crear un teorema que relacione el total de sus pintas o crear una teoría sobre el juego en general”

Todo esto da una idea de la importancia del aprendizaje, al ser requerido, como lo señala el informante docente tres, que “cuando el juego de dominó se tranca hay que contar y sumar las pintas para ver quién gana o pierde”, o conocer, que el “conocimiento matemático ha surgido de las actividades cotidianas de distintas civilizaciones”

En este contexto, el aprendizaje implica adquirir una nueva conducta y al mismo tiempo dejar de lado la que teníamos previamente y no era adecuada; refleja un cambio permanente en el comportamiento el cual absorbe conocimientos o habilidades a través de la experiencia. Por ello, para aprender necesitamos de tres factores fundamentales: observar, estudiar y practicar.

Dialogando con los Informantes Estudiantes

Siguiendo con el esquema propuesto para la descripción de los datos aportados por los informantes docentes clave, se presenta, a continuación las ideas señaladas por los estudiantes que actuaron como tal para esta investigación en la cual se buscó dirigir la atención de éstos hacia las marcas guías de la misma con el propósito de que sus aportes dieran elementos teóricos correspondientes a la Teoría de Juegos Didácticos.

De esta forma, se conocen las respuestas suministradas por estudiantes informantes (futuros profesores informática) a tres interrogantes, que fueron: ¿Qué es para usted, el juego?; ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?, y ¿De qué manera te motivan La Teoría de Juegos Didácticos y el juego de Dominós para aprender Matemática?

Así se obtuvieron ideas que dieron sentido a las marcas guías con las cuales se construyeron los cuadros de la matrices con sus correspondientes figuras.

Este es un reporte que permitió extraer las categorías con referencias a la Teoría de Juegos Didácticos, marca guía que se obtuvo gracias a la primera interrogante, mientras que la segunda sirvió para desarrollar la marca discurso matemático, pues como se sabe esto tiene que ver directamente con la manera de dar las clases por parte del profesor y la tercera pregunta llevó la intención de recoger datos referentes al aprendizaje y a la enseñanza de la matemática en educación superior. Es importante señalar que la información aquí aportada se describe en cinco bloques los cuales se relacionan cada uno con los grupos, pues como se dijo en la metodología, se tomaron dos grupos a fin de facilitar la recolección de la información para una presentación donde se visualicen las categorías.

A continuación se transcribe las respuestas dadas por los estudiantes clave a dichas interrogantes, considerándose el criterio de apuntar cada categoría emergente con dos dígitos en el primero señala el número de la pregunta y el segundo, el informante estudiante respectivo.

Cuadro 13
Matriz 7-A. Dialogando con los estudiantes grupo 1

Descripción de la información grupo 1	Categorías emergentes
<i>Investigador. 1: ¿Qué es para usted, el juego?</i>	x 1-2.ayuda a obtener conocimiento
<i>Est. 1: Un juego sencillamente es el Intercambio de conocimiento básico bien sea didáctico, político o sencillamente numérico si crea este y ambienta a los participantes, en el universo del mismo juego, sea que la misma, el mismo mundo en que se está trabajando o que se trate el juego.</i>	x 1-2.cualquier persona de cualquier edad puede realizar un juego. x 1-1_el Intercambio de conocimiento x 1-1.didáctico,
<i>Est. 2: Una actividad libre en algunas ocasiones, didáctica y mayormente educativa que nos ayuda a obtener conocimiento de algo para recrear simplemente, y también es usada en mayormente por niños, pero no necesariamente por niños, porque cualquier persona de cualquier edad puede realizar un juego.</i>	x 1-2.didáctica y mayormente educativa x 1-3.Una forma didáctica x 1-3.más accesible x 1-3. más facilidad de aprender
<i>Est. 3: ¡Bueno! Una forma didáctica , que así podemos aprender de manera, como dice, más accesible, porque</i>	x 1-3. experimentarnos más y a razonar más
<i>Mediante el juego uno tiene más facilidad de aprender las cosas , ya que se juega con número, con letras, con todo lo que podamos ver, entonces, con más, mediante un juego podemos agarrar y experimentarnos más y a razonar más las cosas, porque ya que en un juego sumamos, restamos. Con juego podemos hacer diferentes cosas. A veces con los juegos también se pueden hacer con letras, con así, ¿Cómo le explico? ¡eeen! Con frutas, también uno cuenta las frutas, cuenta las letras, puede contar diferentes cosas, entonces el juego es una forma didáctica, y se</i>	x 1-3. sumamos, restamos x 1-3 juego es una forma didáctica x 2-1. hablamos de sensación x 2-1. ya lo estás aprendiendo x 2-1. estás utilizando matemática, x 2-1. es un juego matemática.

Cuadro 13 (Cont.)

<p>vuelve muy práctica tanto para con los niños como para los adultos.</p>	<p>γ 2-2. mediante el juego hay mayor posibilidad de entender y de saber más</p>
<p><i>Investigador.</i> 2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?</p>	<p>γ 2-2 el sistema de la sumatoria γ 2-2. más dinámico, γ 2.2. aprender esa teoría</p>
<p>Est. 1: Si hablamos de sensación, es otro, la sensación es normal ya que es algo totalmente intrínseco dentro del juego, o sea, sencillamente con el hecho de jugarlo ya lo estás aprendiendo, no necesariamente necesitas que se te diga que estás utilizando matemática, pues es un juego</p>	<p>γ 2-3. Mediante el juego de dominó se enseña matemática, γ 2-3. razonamiento γ 2-3. Tratar de analizar γ 2-3. una cuenta en tu mente</p>
<p>Est. 1: Si hablamos de sensación, es otrooo, la sensación es normal ya que es algo totalmente intrínseco dentro del juego, o sea, sencillamente estás utilizando matemática, pues es un juego matemática.</p>	<p>γ 2-3. uno va contando y va razonando</p>
<p>Est. 2: ¡Bien, profesor! Porque el noo, mediante el juego hay mayor posibilidad de entender y de saber más lo que se está haciendo. Como por ejemplo, en el juego del dominó usamos el sistema de la sumatoria y es más dinámico, y mejor para aprender esa teoría.</p>	<p>γ 2-3. dominó es una, una, un juego de razonamiento γ 2-3. experimentarlo en la matemática</p>
<p>Est. 3: ¡Bueno! Mediante el juego de dominó se enseña matemática, porque es una forma de razonamiento. Tú tienes que ver las piezas, ¿Cómo se dice? Tratar de analizar a los demás con lo que tú estás jugando, tienes que tratar, de que trates de llevar una cuenta en tu mente de las piezas que ya han salido a la meza, o ya sea en cualquier lugar donde tú estás jugando, entonces uno va contando y va razonando, este, a medida que tú estás jugando, porque ya que el juego de dominó es una, una, un juego de razonamiento y sirve también para experimentarlo en la matemática, ya que tú vas, vas..vas ¿Cómo se dice? Hay una palabra, noo, noo, como vaaa, ¡ay profe! Ya va, va, este ¿Cómo se dice? Captando todo los números, vas agarrando diferentes vez, entonces a la final toda se vuelve, se vuelve matemática.</p>	<p>γ 2-3.toda se vuelve, se vuelve matemática. γ 3-1. motivación γ 3-1. desarrollas una habilidad mental γ 3-1. capacidad γ 3-1.dar respuesta rápidas de la sumatoria</p>
<p>Investigador: 3: ¿De qué manera te motivan La Teoría de Juegos y el juego de Dominós para aprender Matemática?</p>	<p>γ 3-3. me motiva mucho γ 3-3. más fácil que uno entienda la matemática γ 3-3. la matemática es bastante</p>

Cuadro 13 (Cont.)

Est. 1: ¡Vale! la motivación parte del hecho de que desarrollas una habilidad mental, y eso se podría llamar, incluso, gnoseo cerebral, ya que estás en capacidad para dar respuesta rápidas de la sumatoria simple o compleja.

difícil
 x 3-3. más rápido
 x 3-3. juegas dominó constantemente
 x 3-3. vas a ser, este, súper-rápido
 x 3-3. vas a sacar cuentas más, más grande y experimenta mejor.

Est. 2: ¡Bueno profesor! Me motivan en porque lo estoy estudiando la teoría de juego y es más fácil para aprenderlo y para desarrollarlo, sus características, y su, y su teoría en sí.

Est. 3: me motiva mucho porque, ya que se juega con número y hace más fácil que uno entienda la matemática, ya que la matemática es bastante difícil, y con el juego de dominó, bueno, uno va contando, va contando y a raíz de que a uno le pongan un problema difícil o una fracción, o ya sea una cuenta muy grande, uno lo va, uno lo va a sacar más rápido, ya que, que con el juego, sí tú juegas dominó constantemente, tú vas a tener, vas a ser, este, súper-rápido en la matemática porque vas a sacar cuentas más, más grande y experimenta mejor.

Cuadro 14

Matriz 7-B. Matriz de categorías. Informante Estudiantes, grupo 1

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
Teoría de Juegos didácticos	Significado	x 1-1. el Intercambio de conocimiento x 1-3. juego es una forma didáctica x 2-1. hablamos de sensación
	Función	x 2-1. estás utilizando matemática x 2.2. aprender esa teoría x 2-3. Mediante el juego de dominó se enseña matemática,

Cuadro 14 (Cont.)

		<p> γ 2-3. Tratar de analizar γ 2-3. toda se vuelve, se vuelve matemática. γ 3-1. Motivación γ 3-1. desarrollas una habilidad mental </p>
		<p> γ 3-1. capacidad γ 3-1. dar respuesta rápidas de la sumatoria γ 3-3. me motiva mucho γ 3-3. vas a ser, este, súper-rápido </p>
	Condición	<p> γ 2-1. es un juego matemática. γ 2-2. más dinámico γ 2-3. razonamiento γ 2-3. una cuenta en tu mente γ 2-3. dominó es una, una, un juego de razonamiento γ 2-3. experimentarlo en la matemática γ 3-3. más fácil que uno entienda la matemática γ 3-3. vas a sacar cuentas más, más grande y experimenta mejor. </p>
Discurso Matemático	Estudiante	<p> γ 1-2. ayuda a obtener conocimiento γ 1-3. más accesible más facilidad de aprender γ 1-3. experimentarnos más y a razonar más γ 3-3. la matemática es bastante difícil γ 3-3. juegas dominó constantemente </p>
	Docente	<p> γ 1-1. didáctico γ 1-2. didáctica y mayormente educativa γ 1-3. Una forma didáctica </p>
	Enseñanza	<p> γ 1-3. sumamos, restamos </p>
Didáctica	Conocimiento	<p> γ 2-2. mediante el juego hay mayor posibilidad de entender y de saber más γ 2-2. el sistema de la sumatoria </p>
	Aprendizaje	<p> γ 1-2. cualquier persona de cualquier edad puede realizar un juego. γ 1-3. sumamos, restamos γ 2-1. ya lo estás aprendiendo γ 2-3. uno va contando y va razonando </p>

Fuente: Informante Estudiantes, grupo 1

Cuadro 15

Matriz 8-A. Dialogando con los estudiantes, grupo 2

Descripción de la información grupo 2	Categorías emergentes
Investigador. 1: ¿Qué es para usted, el juego?	
<i>Est. 4:</i> El juego es, es una manera didáctica, es, como, es algo que en, es algo que, que tiene que haga, que, que tiene, o que necesita que nosotros hagamos algún esfuerzo físico o con la mente para hacer alguna opción, eso es con la medida de qué tipo de juego sea, o algo así.	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ 1-4. es una manera didáctica ⌘ 1-4. nosotros hagamos algún esfuerzo físico ⌘ 1-4. la mente ⌘ 1-5. juego es diversión es competición
<i>Est. 5:</i> para mí un juego es diversión, es competición, es acción, es esfuerzo físico y mental, es ganar y perder, es pasarla bien y pasarla mal. Todo el mundo juega. Se juega con las manos, con los pies, con el cuerpo, con los pensamientos. Juegan los niños, las niñas, los adultos, los ancianos y también las mujeres. Se juega por placer, por dinero, por matar el tiempo, por aprender, por la salud y también por la salud. Hay juegos que se ejecutan solos, como el golf, otros de dos en como el boxeo, y también en parejas como el dominó. Además existen juegos escolares como el Bally Ball, el basket bol y los juegos inter escolares.	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ 1-5 es acción ⌘ 1-5 es esfuerzo físico y mental ⌘ 1-5 es ganar y perder ⌘ 1-5. los pensamientos ⌘ 1-5. , por aprender, ⌘ 1-5. juegos escolares ⌘ 1-5. juegos inter escolares ⌘ 2-4. me sentí bien
<i>Investigador. 2:</i> ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseño matemática?	
<i>Est. 4:</i> En, en mí, en lo particular ¡bien!. O sea, me sentí bien porque el dominó, uno tiene que saber, para poder jugar dominó tiene que saber contar las piezas, saber sumar, multiplicar. O sea, saber restar. Que piezas han salido. Qué no, he, para que sepas que piezas tiene la otra forma, el oponente, el otro contrincante, y así	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ 2-4. saber contar ⌘ 2-4. saber sumar, multiplicar. ⌘ 2-4. saber restar ⌘ 2-4. el cerebro se ejercite ⌘ 2-4. practicando la matemática ⌘ 2-4. para la vida cotidiana

Cuadro 15 (Cont.)

uno tiene que, eso permite que el cerebro se ejercite, practicando la matemática en el dominó, y sirve también, no sólo, para el dominó, sino también para otras cosas, para la vida cotidiana, y para cualquier otro juego.

Est. 5: me siento bien, porque con el juego de dominó comenzamos a pensar en los números, por ejemplo establecemos límite en el conteo de las partidas cuando señalamos que son cien puntos la partida, o cuando comparamos quien tiene más cuando se tranca la mano para luego saber quien tiene menos para ganar la mano, y posiblemente la partida. Me siento fenomenalmente bien porque nos enseña a contar muy rápido mediante la suma, la multiplicación y la resta, ya que a cada momento estamos sacando la cuenta de quien lleva más y quien lleva menos y así hacemos diferencias mentales para darnos cuenta de cuánto llevamos adelante y cuanto nos faltan para ganar la partida. Aprender matemática jugando dominó me gustó mucho porque mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.

Investigador: 3: ¿De qué manera te motivan La Teoría de Juegos didácticos y el juego de Dominós para aprender Matemática?

Est. 4: ¡Bueno! Me motivan de la manera en que, eso motiva a uno a seguir aprendiendo matemática, a que no sólo lo que nos enseñen se queden en los cuadernos y un vistazo y ya, no, sino que, aprenderlo y aplicarlo todos los días para que podremos, podremos, podamos ser capaces de resolver de resolver cualquier problema de matemática que salga, se, se nos

γ 2-5. me siento bien
γ 2-5. con el juego de dominó comenzamos a pensar en los números

γ 2-5. cuando comparamos

γ 2-5. saber

γ 2-5. Me siento fenomenalmente bien

γ 2-5. nos enseña a contar muy rápido

γ 2-5. suma, la multiplicación y la resta

γ 2-5. hacemos diferencias mentales

γ 2-5. Aprender matemática jugando dominó

γ 2-5. me gustó mucho

γ 2-5. mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.

γ 3-4. Me motivan

γ 3-4. motiva a uno a seguir aprendiendo matemática

γ 3-4. nos enseñen

γ 3-4. aprenderlo y aplicarlo

γ 3-4. capaces de resolver

γ 3-4. problema de matemática

γ 3-5. la teoría de juego didácticos es poco conocida

γ 3-5. me gusta el juego

γ 3-5. juego político

γ 3-5. me motiva el juego de dominó

Cuadro 15 (Cont.)

presente y también en los juegos, para que podamos ser buenos, ese juego en específico que se plantea.	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ 3-5. jugando aprendo ⌘ 3-5. pienso, razono, aplico las
<i>Est. 5:</i> Por un lado, la teoría de juego didáctico es poco conocida, yo la vengo a escuchar ahora por primera, aunque sobre juego si he oído mucho porque a mi particularmente me gusta el juego: Juego baraja, ajedrez, dominós, damas chinas, la vieja, beisbol, básquet, y ahora durante las elecciones presidenciales oí a muchos políticos decir que las elecciones presidenciales eran un juego político.	<ul style="list-style-type: none"> probabilidades ⌘ 3-5. hacerlo pensando ⌘ 3-5. debo saber ⌘ 3-5. capaz de contar ⌘ 3-5. pienso que el juego de
Por otro lado, me motiva el juego de dominó porque jugando aprendo, pienso, razono, aplico las probabilidades porque si juego una pieza, en una mano de dominó, debo hacerlo pensando que el contrario no la tenga para que pase, debo saber cuántas piedras se han jugado y cuantas no, para poder cuadrar cada jugada a favor de mi compañero.	<ul style="list-style-type: none"> dominós ⌘ 3-5. método para enseñar matemática
Y al finalizar el juego soy capaz de contar el número de putos del contrario con sólo mirar las piezas. Así, pienso que el juego de dominó como método para enseñar matemática es motivante.	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ 3-5. es motivante

Cuadro 16

Matriz 8-B. Matriz de categorías. Informante Estudiantes, grupo 2

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
	Significado	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ 1-5. juego es diversión es competición ⌘ 1-5 es acción ⌘ 1-5 es ganar y perder ⌘ 3-5. juego político
	Función	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ 1-4. la mente ⌘ 1-5 es esfuerzo físico y mental los pensamientos ⌘ 2-4. me sentí bien ⌘ 2-4. el cerebro se ejercite ⌘ 2-5. Me siento fenomenalmente bien ⌘ 2-5. me gustó mucho

Cuadro 16 (Cont.)

Teoría de Juegos	<ul style="list-style-type: none"> γ 3-4. Me motivan γ 3-4. motiva a uno a seguir aprendiendo Matemática γ 3-5. me motiva el juego de dominó γ 3-5. pienso, razono, aplico las Probabilidades γ 3-5. hacerlo pensando γ 3-5. pienso que el juego de dominó γ 3-5. es motivante
	<hr/> <p>Condición</p> <ul style="list-style-type: none"> γ 1-4. nosotros hagamos algún esfuerzo Físico γ 1-5. juegos escolares γ 1-5. juegos inter escolares γ 2-4. para la vida cotidiana γ 2-5. me siento bien γ 2-5. con el juego de dominó comenzamos a pensar en los números γ 2-5. mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente. γ 3-4. capaces de resolver γ 3-5. me gusta el juego γ 3-5. jugando aprendo γ 3-5. capaz de contar
Discurso Matemático	<hr/> <p>Estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> γ 3-5. la teoría de juego es poco Conocida γ 3-5. debo saber
	<hr/> <p>Docente</p> <ul style="list-style-type: none"> γ 3-5. método para enseñar matemática
Didáctica	<hr/> <p>Enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> γ 2-4. practicando la matemática γ 2-5. nos enseña a contar muy rápido γ 3-4. nos enseñen
	<hr/> <p>Conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> γ 2-5. cuando comparamos γ 2-5. suma, la multiplicación y la resta γ 3-4. problema de matemática
	<hr/> <p>Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> γ 1-5. , por aprender, γ 2-4. saber contar γ 2-4. saber sumar, multiplicar. γ 2-4. saber restar γ 2-5. saber γ 2-5. hacemos diferencias mentales γ 2-5. Aprender matemática jugando <hr/>

dominó
 x 3-4. aprenderlo y aplicarlo

Fuente: Informante Estudiantes, grupo 2

Cuadro 17
Matriz 9. Matriz Integral de categorías. Informante Estudiantes

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
Teoría de Juegos	Significado	x 1-1. el Intercambio de conocimiento x 1-3 juego es una forma didáctica x 2-1. hablamos de sensación x 1-5. juego es diversión es competición x 1-5 es acción x 1-5 es ganar y perder x 3-5. juego político
	Función	x 2-1. estás utilizando matemática x 2.2. aprender esa teoría x 2-3. Mediante el juego de dominó se enseña matemática, x 2-3. Tratar de analizar x 2-3 .toda se vuelve, se vuelve matemática.
		x 3-1. capacidad x 3-1. dar respuesta rápidas de la sumatoria x (3-1.)(3-3).(3-4.) me motiva mucho x 3-4. motiva a uno a seguir aprendiendo Matemática x 3-5. me motiva el juego de dominó x 3-5. es motivante x 3-3. vas a ser, este, súper-rápido (1-4). (3-1)(1-5) desarrollas una Habilidad es esfuerzo físico y mental x 1-5. los pensamientos x (2-4).(2-5.) me sentí bien, fenomenalmente bien x 3-5. pienso, razono, aplico las Probabilidades x 3-5. hacerlo pensando x 3-5. pienso que el juego de dominó x 2-4. el cerebro se ejercite x 2-5. me gustó mucho-2-5. me siento bien
		x 2-1. es un juego matemática. x 2-2. más dinámico x 2-3. una cuenta en tu mente x 2-3. dominó es un juego de

Cuadro 17 (Cont.)

		<p>razonamiento</p> <p>⌘ 2-3. experimentarlo en la matemática</p> <p>⌘ 3-3. más fácil que uno entienda la matemática</p> <p>⌘ 3-3. vas a sacar cuentas más, más grande y experimenta mejor.</p> <p>⌘ 1-4. nosotros hagamos algún esfuerzo Físico</p> <p>⌘ 1-5. juegos escolares</p> <p>⌘ 1-5. juegos inter escolares</p> <p>⌘ 2-4. para la vida cotidiana</p> <p>⌘ 2-5. con el juego de dominó comenzamos a pensar en los números</p> <p>⌘ 2-5. mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.</p> <p>⌘ 3-4. capaces de resolver</p> <p>⌘ 3-5. me gusta el juego</p>
		<p>⌘ 3-5. jugando aprendo</p> <p>⌘ 3-5. capaz de contar</p>
Discurso Matemático	Estudiante	<p>⌘ 1-2. ayuda a obtener conocimiento</p> <p>⌘ 1-3. más accesible</p> <p>⌘ 1-3 más facilidad de aprender</p> <p>⌘ 1-3. experimentarnos más y a razonar más</p> <p>⌘ 3-3. la matemática es bastante difícil</p> <p>⌘ 3-3. juegas dominó constantemente</p> <p>⌘ 3-5. la teoría de juego es poco Conocida</p>
	Docente	<p>⌘ (1-1). (1-3.)didáctico</p> <p>⌘ 1-2. didáctica y mayormente educativa</p> <p>⌘ 3-5. método para enseñar matemática</p>
	Enseñanza	<p>⌘ 1-3. sumamos, restamos</p> <p>⌘ 2-4. practicando la matemática</p> <p>⌘ (2-5).(3-4) nos enseña a contar muy rápido</p>
	Conocimiento	<p>⌘ 2-2 el sistema de la sumatoria</p> <p>⌘ 2-5. cuando comparamos</p> <p>⌘ 2-5. suma, la multiplicación y la resta</p> <p>⌘ 3-4. problema de matemática</p> <p>⌘ (2-4). (2-5)(3-5). saber contar, sumar, Multiplicar. restar</p>
Didáctica		<p>⌘ 2-2. mediante el juego hay mayor posibilidad de entender y de saber más</p> <p>⌘ 1-2.cualquier persona de cualquier</p>

Cuadro 17 (Cont.)

Aprendizaje	edad puede realizar un juego. x 1-3. sumamos, restamos x 2-1. ya lo estás aprendiendo x 2-3. uno va contando y va razonando x 1-5. , por aprender, x 2-5. hacemos diferencias mentales x 2-5. Aprender matemática jugando dominó x 3-4. aprenderlo y aplicarlo
-------------	---

Fuente: Informante Estudiante

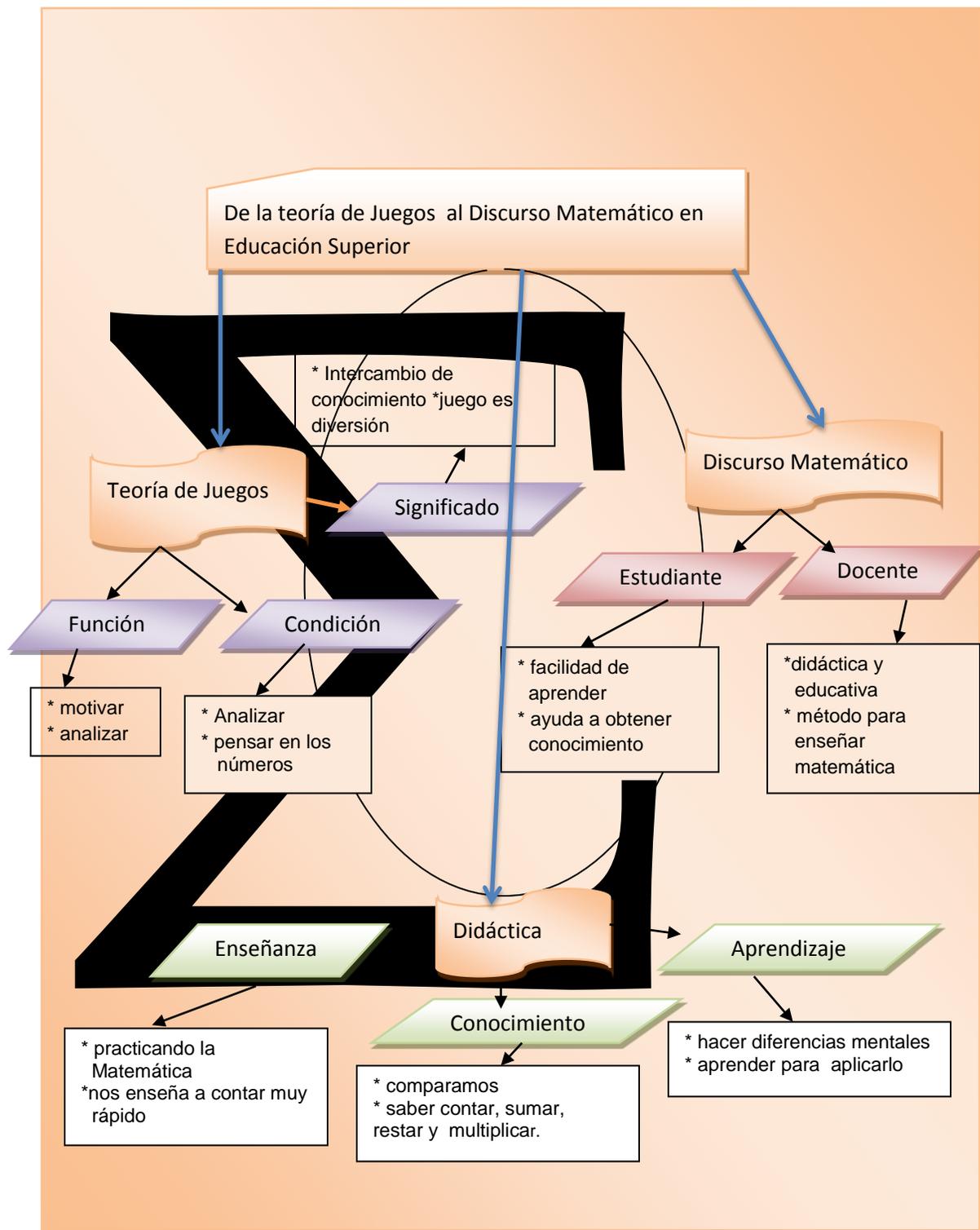


Gráfico 3. Estructura de categorización de la entrevista con los Estudiantes Informantes

Categorizando la Información de los Estudiantes Informantes Clave

Una vez que se ha obtenido la información de los discentes informantes clave mediante la entrevista abierta realizados a un total de cinco estudiantes, reunidos en dos grupos, uno de tres y otro de dos respectivamente, es el momento de revisar las subcategorías recabadas de dichas entrevistas con el fin de explicar las distintas categorías que se desprenden de las diferentes ideas narradas por los alumnos, quienes comparten con los docentes las clases de Estadística. De ahí, que la descripción que a continuación se dará constituye el registro de la interpretación de los datos suministrados por los entrevistados, y analizados por el investigador.

En la matriz 9 se resumen las categorías de los grupos que conformaban los estudiantes informantes clave siguiendo los referentes teóricos de la Teoría de Juegos, para lo cual se plantearon objetivos de investigación tales que permitieron desarrollar los diferentes aportes a la enseñanza de la matemática, pasándose a continuación a explicar cada una de ellas.

Significado: El grupo 1 se refiere a la Teoría de Juegos, sencillamente, como el intercambio de conocimientos básicos, bien sea didáctico o matemático que permite al docente mejorar la enseñanza de la misma, haciendo del juego la herramienta necesaria que direcciona el aprendizaje del discente hacia la sensación de que la matemática es divertida, es acción, es competición, como se interpreta cuando dicen, que “nos ambienta en el universo del mismo juego”. Es decir, el juego mismo permite que el aprendizaje sea llano, fácil, agradable, sin cansancio y con la mente abierta al abordaje de las diferentes situaciones problemáticas. Esto queda reforzado cuando señalan, que “el juego es una actividad libre en algunas ocasiones, didáctica y mayormente educativa” que “ayuda a obtener conocimiento de algo para recrear simplemente” o también, “Mediante el juego uno tiene más facilidad de aprender las cosas, ya que se juega con número, con letras, con todo lo que podamos ver” De todo esto se deduce, que la Teoría de Juegos para este grupo de informantes es la base fundamental que permite mediante un juego en particular obtener conocimientos de

contenidos matemáticos que facilite el aprendizaje, así como realizar tarea didáctica con pasión y diversión.

Por otro lado, el grupo 2 sostuvo que “el juego es una manera didáctica, es como algo que necesita que nosotros hagamos algún esfuerzo físico o con la mente” Es decir, para este grupo el juego es una estrategia de aprendizaje en el que es necesario poner de nuestra parte para lograr el objetivo, lo que queda confirmado cuando por otro lado señalan, que “un juego es diversión, es competición, es acción, es esfuerzo físico y mental, es ganar y perder, es pasarla bien y pasarla mal” De ahí, que el significado de la Teoría de Juegos, y el juego en particular queda bien delineado cuando ambos grupos establecen criterios muy parecidos al referirse a la Teoría de Juegos como campo de enseñanza de la matemática, como herramienta didáctica que permite al docente aplicar estrategias de enseñanza de la matemática, en el aula de clase, que faciliten al discente su aprendizaje, y con razón ellos dicen “el juego es una forma didáctica, y que se vuelve muy práctica tanto para con los niños como para los adultos”

De todo esto se desprende, que mediante la adquisición de los conceptos matemáticos valiéndose de los materiales lúdicos destinado a tal fin, se puede predecir la utilidad del juego y su eficaz aplicación ecológica, por demás sencillas y relacionadas con la vida cotidiana, generando nuevos constructos como las relaciones causa-efecto, las nociones numéricas simples, el descubrimiento de las aplicaciones de la sumatoria al campo de los números reales entre otros.

Estas observaciones permiten agregar que los Juegos educativos, por estar normados, son programas desarrollados para la enseñanza de la Matemática que adoptan formas de juego, con los cual resultan más atractivos e interesantes para los estudiantes, y se suelen utilizar con objetivos pedagógicos bien determinados, generalmente, para crear o aumentar habilidades específicas de los dicentes. Quienes en su relación con la noosfera van adquiriendo conocimientos mediante un proceso de aprendizaje que genera, en él, estructuras intelectuales, producto también de su propia actividad.

Función: A pesar de que la matemática es un campo que requiere muchas horas de estudios, no sólo analizando la teoría correspondiente sino practicándola, el grupo 1 refiriéndose a la Teoría de Juegos, y a un juego en particular afirma, que “sencillamente con el hecho de jugarlo ya lo estás aprendiendo, no necesariamente necesitas que se te diga que estás utilizando matemática, pues el juego es matemática”. Tal es el caso del dominó como señala el mismo grupo al decir, que “Mediante el juego de dominó se enseña matemática, porque es una forma de razonamiento” agregando, que “en el juego del dominó usamos el sistema de la sumatoria y es más dinámico, y mejor para aprender esa teoría”.

Como se puede observar, el dinamismo del juego en cuestión permite desarrollar las habilidades, destrezas y las capacidades cognitivas que te lleven a “Tratar de analizar a los demás, con los que tú estás jugando, y tienes que tratar, de llevar una cuenta en tu mente” Esto es, en el juego interactúan varios jugadores intercambiando vivencias, experiencias e ideas mediante las cuales un participante comienza a comprender al resto de los miembros del equipo enriqueciéndose personalmente al mismo tiempo, desarrollando su capacidad auditiva, la paciencia, la habilidad para llegar a acuerdo y tomar decisiones en un ambiente lúdico, revestido de un clima de libertad y autonomía con cierto grado de valores éticos y morales. Así, se va “Captando todo los números, vas agarrando diferentes conocimientos, entonces a la final todo se vuelve matemática”. Es decir, sí el juego en particular es el dominó, se sabe que no es solamente un juego, sino que son elementos parciales de un entramado matemático que aún está por ordenar, sistematizar y resolver. De ahí la importancia de que el discente, de Educación Superior, esté en capacidad de ordenar sus ideas en función de estrategias didácticas matemáticas que les permitan realizar las actividades de construcción del conocimiento y descubrir las relaciones matemáticas que existen entre las piezas del dominó y los números enteros. Y a esto se refiere el grupo 1 cuando señala, que se va “captando todos los números”

Por tanto, el docente en el aula debe motivar, guiar y orientar a sus alumnos a la producción de nuevo conocimiento matemático, como lo sostiene este grupo al declarar, que “la motivación parte del hecho de que desarrollas una habilidad mental,

y eso se podría llamar, incluso, gnoseo cerebral, ya que estás en capacidad para dar respuesta rápidas de la sumatoria simple o compleja” que te lleva, por ejemplo a “dar respuesta rápidas de la sumatoria”

Por otra parte el grupo 2 describe bajo el término motivación que aprender matemática mediante el juego los “motiva mucho” agregando, que “Me motivan de la manera en que, hay que seguir aprendiendo matemática, a que no sólo lo que nos enseñen se queden en los cuadernos y un vistazo y ya, no, sino que, aprenderlo y aplicarlo” Esto es, la experiencia física del juego está dirigida a la observación, análisis y manipulación del mismo, y la experiencia lógico matemático que es el resultado de una actividad mental, de una abstracción reflexiva que busca establecer las propiedades, y las relaciones matemáticas a partir de las relaciones entre los objetos contentivos en la actividad lúdica. Es por ello, que este grupo de alumnos reiteradamente se detiene en la expresión motivación al señalar, que “es motivante, pienso que el juego de dominó como método para enseñar matemática es motivante”.

Igualmente dice, que se aprende “súper-rápido” y “desarrollas una habilidad sin esfuerzo físico y mental” Y la motivación extrema aparece cuando el grupo 2 en declaración de uno de sus miembros afirma, que “Me siento fenomenalmente bien porque nos enseña a contar muy rápido mediante la suma, la multiplicación y la resta, ya que a cada momento estamos sacando la cuenta de quien lleva más y quien lleva menos” otro dice, que “pienso, razono, y aplico las Probabilidades”. Además, “el cerebro se ejercita”

Finalmente, la función de la Teoría de Juegos, como muy claramente se pudo observar está en la motivación, en la manera en que se enseña matemática, “aprender jugando”. Su dinamismo permite desarrollar las habilidades, destrezas y las capacidades cognitivas necesarias para resolver situaciones problemáticas en el campo de la matemática. Todo esto radica en que los juegos matemáticos son trascendentales por su extraordinario valor pedagógico, puesto que emplea la lógica captando la atención de los alumnos, y la manera como resuelven cada situación matemática en la medida que se desarrolla el juego.

Condición: El dominio de los términos matemáticos en el juego es de vital importancia, dado que en todos ellos, a pesar de que en algunos no se aplique la matemática, como lo señala el grupo 1 al afirmar, que “la matemática es un juego”, agregando, que “Aprender matemática jugando dominó me gustó mucho porque mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente” haciendo “más dinámico” el aprendizaje.

Es por ello, que “uno va contando y va razonando a medida que tú estás jugando, porque el juego de dominó es un juego de razonamiento y sirve también para experimentarlo en la matemática” lo que se traduce como, es “más fácil que uno entienda la Matemática”. Y sin duda alguna, los juegos, en matemática constituyen un problema, una situación de incertidumbre momentánea que hace que a la hora de resolver el juego aparezca una circunstancia esperada o no deseada, seleccionando en cada paso las acciones posibles más convenientes que incida de una u otra manera sobre el resto de las acciones, por lo que el número de argumentaciones a tener presente en cada acción del juego será para asegurar la efectividad de los resultados.

Como lo afirma el grupo 1 cuando declara, que se puede “sacar cuentas, más y más grande y experimentar mejor el esfuerzo físico realizado” Es por ello, que una condición de la Teoría de Juego, como lo establece este grupo sería llevar a cabo la enseñanza de la matemática en los “juegos escolares”, en los “juegos inter escolares” y que además sirva “para la vida cotidiana”

En el caso del grupo 2, ellos reafirman lo que de alguna manera señaló el grupo 1 cuando se refirieron a, que “podemos ser capaces de resolver cualquier problema de matemática que salga o que se nos presente en los juegos, para que así, podamos ser buenos, en ese juego en específico que se plantea”. Por ejemplo, “con el juego de dominó comenzamos a pensar en los números” o también, “mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente”. Por tanto, cuando “al finalizar el juego soy capaz de contar el número de putos del contrario con sólo mirar las piezas”.

De acuerdo a lo narrado por este grupo se puede deducir, que el juego en una clase de matemáticas produce satisfacción y diversión, al mismo tiempo que requiere de los

participantes esfuerzo, rigor, atención, memoria, y se ha comprobado también como algunos juegos se han convertidos en poderosas herramientas de aprendizajes matemáticos, condición necesaria para abordar la enseñanza y aprendizaje con éxito en la Educación Superior.

Estudiante: Como sostiene Guzmán (1984) al señalar, que el juego es un factor espontáneo de educación y cabe un uso didáctico del mismo, siempre y cuando, la intervención no desvirtúe su naturaleza y su estructura diferencial. Un modelo didáctico o cualquier estrategia educativa que utilice el juego como apoyo espontáneo deben considerar la naturaleza psicológica que este tiene, además de su estructura y contenido, si quiere partir de la realidad.

Se sabe que el estudiante depende en gran manera de la asesoría académica para apropiarse de los conocimientos existentes en los libros de textos exigidos por el currículo escolar en cada nivel de las diferentes especialidades de la Upel, Maracay, por ello no en vano, los juegos constituyen hoy en día una poderosa herramienta de enseñanza de la matemática a favor de los alumnos, quienes ven en ellos el camino para enfrentarse, de alguna manera, a las diferentes situaciones problemáticas que se susciten durante su formación en el área de las matemáticas. En ese sentido, el grupo 1 declara, que el juego “nos ayuda a obtener conocimiento de algo, no sólo, para recrear simplemente” sino, que “nos da más facilidad de aprender” y “nos permite experimentarnos más y a razonar más” a pesar de, que “la matemática es bastante difícil” y “la teoría de juego es poco conocida”, tal es el caso de la matemática inmersa, o que deduce a partir “del juegos de dominó”

Así mismo, observamos, que el grupo 2 se refiere de entrada, a que “la teoría de juego es poco conocida” y que además “se juega por placer, por dinero, por matar el tiempo, por aprender, por la salud, pero nunca por estudiar matemática” además, “tampoco sabíamos que el cerebro se ejercite, practicando la matemática en el dominó, y que sirve también, no sólo, para el dominó, sino también para otras cosas, para la vida cotidiana, y para cualquier otro juego”. Por otro lado, cuando a este grupo se le preguntó, cómo se sentían cuando mediante el juego de dominó se les enseñaba matemática, motivados respondieron que “nos sentimos bien porque en el

dominó, uno tiene que saber, para poder jugar dominó tiene que saber contar las piezas, saber sumar, multiplicar”.

De acuerdo con estos relatos se evidenció que el juego dota al estudiante de las herramientas necesarias para identificarse con la matemática, al generar en su conducta responsabilidad y disciplinaria que se conjugan para coadyuvar en el discente la energía suficiente que lo lleven por derroteros de satisfacción y diversión, entendiéndose que la matemática tiene un componente lúdico que ha dado lugar a un sin número de creaciones interesantes que de ella ha surgido, considerándose además, que sí la mente humana se adapta según las circunstancias para elaborar y construir símbolos, para crear reglas que permita al estudiante realizar el mismo juego en diferentes contextos, diferentes ambientes y diferentes tiempos, también es capaz de ajustarse para interpretar la realidad en función de las didácticas matemáticas previamente sugeridas, siendo lógico, que se tome al juego como una actividad compleja que produce cambios a nivel cognitivo en los seres humanos que los motivan a desarrollar algoritmos y técnicas que facilite su aprendizaje matemático en cualquier etapa de la educación, y particularmente en los estudiante de la educación superior de la UPEL-Maracay.

Docente: El docente debe considerar al juego como un pre-ejercicio que ayude al desarrollo de diversas funciones del alumno, ya que el mismo es, simplemente, el intercambio de conocimiento básico bien sea didáctico, matemático, político o numérico, esto sin efectuar ningún tipo de operaciones. Así lo afirma el grupo 1 al señalar, que el juegos es “Una actividad libre en algunas ocasiones, didáctica y mayormente educativa”, además, “cualquier persona de cualquier edad puede realizar un juego” para aprender matemática, siendo la condición, para ello un buen “método para enseñar matemática”. De lo anterior se deduce, que si cualquier persona y de cualquier edad puede realizar un juego, entonces el mismo es un derecho humano y así lo contemplan las constituciones de todos los países del mundo, por tanto, el juego es el accionar consciente o inconsciente de un sujeto, solo, acompañado o en grupo, con o sin el objeto de diversión que genere en él placer, alegría y/o satisfacción.

En cuanto al grupo 2, este sólo hace referencia al “método para enseñar matemática” cuando señala, que “una buena didáctica aplicada en la enseñanza de la matemática “nos permite hacer “diferencias mentales para darnos cuenta de cuánto llevamos adelante y cuanto nos faltan para ganar la partida de dominó”

Enseñanza: Para diseñar una estrategia didáctica, aparte de conocer las bases psicológicas, que es siempre teórica, hay que investigar y señalar cuáles son las formas específicas que se adapten a los estudiantes según el tema pretendido, los tipos de juegos y las posibilidades educativas que estos tienen. De tal manera, que el juego pueda interpretarse mediante instrumentos matemáticos factibles con el uso de herramientas de exploración de la realidad del alumno. Por tanto, esta condición permitirá iniciarlo en la tarea matemática que puede ser un recurso lúdico eficaz para lograr algunos de los objetivos planteado en esta investigación, y así, otorgar al discente las herramientas necesarias y suficientes que lo doten de las estrategias didácticas matemática y técnicas adecuadas que faciliten el camino hacia la resolución de los diferentes problemas de forma original y que nunca antes haya enfrentado.

Esto da la idea, de la importancia de la metodología usada por el docente al desarrollar un juego en la que esté involucrada la matemática como lo describe el grupo 1 al decir, que “mediante un juego podemos agarrar y experimentarnos más y a razonar más las cosas, porque hay juegos en el que sumamos, restamos y multiplicamos” y esto se logra “practicando la matemática” ya que una buena didáctica “nos enseña a contar muy rápido”

En ese sentido, la matemática es una disciplina, es un grande y sofisticado juego que, además, resulta ser al mismo tiempo una obra de arte intelectual, que proporciona una intensa luz en la exploración intrínseca del alumno generando grandes repercusiones cognitivas en el mismo, que mueven al espíritu inquieto, investigador y acucioso del discente a realizar matemáticas practicando un juego bien escogido.

En otro orden de idea, es bueno seleccionar el juego en función del contenido matemático en estudio, tratando de favorecer la buena actitud de la relación social

entre los alumnos, destinando tiempo de conversación con ellos en distintos momentos del proceso de enseñanza, con reglas claras, sencillas y de desarrollo corto, recurso lúdico atractivo, barato y simple, de mesa, que motive los sentimientos, la voluntad y el deseo de aprender de los estudiantes como lo afirman los dicentes del grupo 2 cuando declaran, “Me siento fenomenalmente bien porque nos enseña a contar muy rápido mediante la suma, la multiplicación y la resta, ya que a cada momento estamos sacando la cuenta de quien lleva más y quien lleva menos”

Al interpretar el bosquejo de lo expresado por los alumnos de este grupo se entiende que la universidad es el sistema ecológico que sirve de granero para el crecimiento, el fortalecimiento y la preparación para la vida del estudiante upelista, concibiéndose de esta manera que la enseñanza no puede estar alejada de la realidad.

De ahí, la importancia y la conveniencia de aplicar juegos y actividades lúdicas en el salón de clases con carácter didáctico como recurso para el aprendizaje de la matemática. Desde esta perspectiva se considera que los juegos con contenidos didácticos matemáticos son importantes porque benefician el desarrollo cognitivo matemático y del pensamiento lógico y numérico en general; activan estrategias didácticas para resolver problemas; amplían las propuestas didácticas; estimulan el desarrollo de la autoestima de los estudiantes; despiertan en los discentes el interés por la matemática, y en tal caso vincula lo matemático con la realidad.

Conocimiento: Bien es conocido, que jugar un juego requiere de motivación y en cierto sentido un poco de práctica para llegar a ejecutarlo, de igual manera el nóvel matemático requiere familiarizarse con los axiomas y definiciones más elementales de la teoría matemática. Y sí deseamos avanzar en el dominio del juego debemos adquirir más y mejores técnicas, habilidades y destrezas, que aunque aparezcan repetidas pueden conducir a ganar, empatar o perder. Esto es semejante a los axiomas, definiciones elementales y lemas básicos de la teoría matemática que facilitan el acceso a una primera intención con los problemas llanos del campo matemático generando, en la medida de lo posible, ciencia didáctica, conocida como organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Así que los alumnos deben involucrarse en la red de conocimientos de manera rutinaria, voluntaria y con el deseo de superación, que los encamine a sentir “la sensación de que es normal, ya que es algo totalmente intrínseco dentro del juego”, como lo establece el grupo 1 cuando agrega, que es necesario conocer “el sistema de la sumatoria”, o aplicar la relación de orden “cuando comparamos” o también, “sumamos, multiplicamos y restamos”, siendo que todo esto lleva a adquirir el conocimiento que permite “resolver problemas de matemática” como lo afirma el grupo 2, añadiendo, al igual que grupo anterior, que “hay que saber contar, sumar, multiplicar, restar y conocer sobre sumatoria”

En relación con lo expuesto anteriormente, se hace necesario que el juego elegido como recurso didáctico esté en sintonía con el objeto matemático en estudio con el fin de obtener resultados que aporten nuevos elementos; que debe prepararse un clima apto para la convivencia social de los estudiantes. En consecuencia las reglas del juego deben ser claras y sencillas de tal manera que faciliten la comprensión por parte de los discentes y que después de analizar los resultados se obtengan nuevos métodos, técnicas y estrategias didácticas para que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea efectivo.

Aprendizaje: Desde el punto de vista ecológico la clase de matemática es una micro-sociedad donde tiene lugar la construcción y difusión de los nuevos constructos matemáticos mediante las interacciones sociales entre profesores, los alumnos y el ambiente cultural, entendiéndose por ambiente cultural el lugar físico ambiental donde se desarrolla tales interacciones. En consecuencia, el aprendizaje matemático en base a la Teoría de Juegos está condicionado por diversos metaconocimientos matemáticos y didácticos. En ese sentido, se aplicarán las nociones teóricas de la Teoría de Juegos en base a las normas que regulan la construcción social del conocimiento matemático para un determinado juego en particular, como lo es el juego de dominós y, que por declaración del grupo 1 se recoge que “mediante el juego de dominós hay mayor posibilidad de entender y de saber más”, afirmándose, que “cualquier persona de cualquier edad puede practicar

un juego” y aprender a “sumar y a restar” y el solo hecho de jugar “ya lo estás aprendiendo” puesto, que “uno va contando y va razonando”

Ahora bien, si se considera a la matemática como un juego y selecciona un juego para interpretarlo matemáticamente, con experiencia, habilidad, práctica y constancia, esta proporciona al alumno que analiza al mismo, conocimiento suficiente que le permite, en todo caso, resolver los problemas planteados por dicho juego. Esos conocimientos son las reglas, normas y estrategias didácticas que tienen su caldo de cultivo en la intuición especial acumulada, como producto de las diferentes sucesivas intuiciones a lo largo del tiempo, que se encuentran en su memoria desde los inicios de su vida en la práctica del juego. Esto es, sí la matemática es un juego entonces es divertida, es amena, sirve para confrontarse así mismo, para confrontar a otros y para darle solución a los problemas que plantea un juego determinado, como lo señala el grupo 2, al afirmar que “no se debe jugar para perder el tiempo sino para aprender”.

Es decir, con el juego “hacemos diferencias mentales” y nos “permite aprender matemática jugando dominó”. Todo esto, permite interpretar que el aprendizaje del saber matemático se realiza de manera autónoma por parte del estudiante, y que en la Teoría de Juegos el aprendizaje es consustancial con el objetivo de aprendizaje autónomo del alumno.

Vista General de las Categorías

A continuación se presentan las categorías generales que surgieron de los hallazgos, y las mismas se pueden visualizar a partir de la matriz 10 la cual está estructurada por cuatro columnas: La primera contiene las Marcas Guías (Teoría de Juegos, Discurso Matemático y Didáctico), la segunda columna corresponde a las ocho categorías (Significado, función, condición, estudiante, docente, enseñanza, conocimiento y aprendizaje) y las otra dos restantes indican las subcategorías tanto de los profesores como de los estudiantes. Por supuesto que cada una de ellas se hace corresponder con su respectiva categoría, a fin de que se aprecie el pensamiento de los informantes, tanto de los profesores de matemáticas como de los discentes de

manera que se pueda hacer por medio de esta Matriz, apreciación o comparación general de los hallazgos principales. Además, es necesario señalar, que en el caso de las subcategorías se tiene que cada expresión emitida por los informantes docentes se acompaña de uno o varios números indicando estos el docente informante. Así mismo los estudiantes informantes, pero en este caso el primer dígito refiere la pregunta, y segundo apunta al informante discente respectivo: Grupo 1(Alumnos: 1; 2; 3), Grupo 2 (Alumnos: 4; 5)

Cuadro 18
Matriz 10. Matriz General de Categorías: Profesores y Estudiantes Informantes

Marcas Guías	Categorías	Subcategorías	
		Profesores	Estudiantes
	Significado	√. 1,2 Juego acción del hombre √. 1 Movimiento corporal √. 1 Arreglos matemáticos √. 1,2 Estructura matemática	√. 1-1.el Intercambio de conocimiento √. 1-3 juego es Una forma didáctica √. 2-1. Hablamos de sensación
		√. 2,3,4 Enfoque √. 2,3 Juego de dominó √. 2 problema estocástico √. 3teoría matemática √. 3 fenómeno √. 4 la teoría de juegos debe ser una disciplina √. 1 diversión risa Compartir una disciplina √. 5comunidad √. 1 Adaptación a la sociedad √. 1 Compartir	√. 1-5. juego es diversión es competición √. 1.5 es acción es ganar y 3 perder √. 3-5. juego político
Teoría de Juegos Didácticos		√. 1 generar una estructura √. 1,2,5 investigar	√. 2-1. estás utilizando matemática

Cuadro 18 (Cont.)

Función	<p>√. 1 Técnicas universitarias</p> <p>√. 2 movimiento coordinado</p> <p>√. 3 actividad recreativa y educativa</p> <p>√. 3 matemática con la sociedad</p> <p>√. 3 la realidad se extrae en Fenómeno</p> <p>√. 1,2 crear un teorema</p> <p>√. 4 intercambio de destreza habilidad y fuerza</p> <p>√. 4 el símbolo de sumatoria</p>	<p>√. 2.2. aprender esa teoría</p> <p>√.2-3. Mediante el juego de dominó se enseña matemática,</p> <p>√. 3-4. motiva a uno a seguir aprendiendo Matemática</p> <p>√. 3-5. me motiva el juego de dominó</p> <p>√. (1-4). (3-1)(1-5) desarrollas una habilidad es esfuerzo físico y mental</p>
	<p>√. 2 jugar solo con reglas</p> <p>Currículo Escolar</p>	<p>√. 3-5. pienso, razono, aplico las Probabilid.</p> <p>√. 3-5. pienso que el juego de dominó</p> <p>√. 2-4. el cerebro se ejercite</p>
	<p>√. 1,2,3,4,5 Habilidad y Destreza</p> <p>√. 1,2,3,4,5 Juego es reglamentado</p> <p>√.2,3 lugar adaptado</p> <p>√.2,3 adaptado en sociedad</p> <p>√.2 juegos matemática</p>	<p>√. 2-1. es un juego matemática.</p> <p>√. 2-3. una cuenta en tu mente</p> <p>√. 2-3. dominó es un juego de razonamiento</p> <p>√. 2-3. Experimentarlo en la matemática</p> <p>√. 3-3. más fácil</p>

Cuadro 18 (Cont.)

Condición	<p>√.2 estructura del juego de dominós:2</p> <p>√. 1,2teoría de la realidad</p> <p>√.2 Horizonte discreto</p> <p>√. 2 método constructivista</p> <p>√. 1,2,3,4,5 sujeto a un espacio</p> <p>√. 1,2,3,4,5 cancha de juego:</p> <p>√. 3 no se juega Tomando en Cuenta el tiempo</p> <p>√. 3 Útil</p>	<p>que uno entienda la matemática</p> <p>√. 3-3. vas a sacar cuentas más, más grande y experimenta mejor.</p> <p>√. 2-4. para la vida cotidiana</p> <p>√. 2-5. con el Juego de dominó comenzamos a pensar en los números</p>
	<p>√. 3 recurso poderoso</p> <p>√. 4 ensayar mucho</p> <p>√. 4 jugar solo con Reglas currículo Escolar</p> <p>√. 4 herramienta matemática</p> <p>√. 4 ensayar mucho</p> <p>√. 5 se sufre y se goza</p> <p>√. 5 Organizando y reorganizando</p> <p>√. 1,2,3,4,5 reglas, disciplina</p> <p>√. 1,2partiendo de la realidad</p> <p>√. 1teoría de ensayo y error</p>	<p>√. 2-5. Mediante El juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.</p> <p>√. 3-4. capaces de resolver</p> <p>√. 3-5. me gusta El juego</p> <p>√. 3-5. Jugando aprendo</p> <p>√. 3-5. capaz de contar</p>
	√. 1 Estrategias	√. 1-2.ayuda a

Cuadro 18 (Cont.)

Discurso Matemático	Estudiante	didácticas	obtener
		√. 2 Preparan a la persona	conocimiento
		√. 1 Mente sana en cuerpo sano	√. 1-3 más facilidad de aprender
		√. 1,3 Ayuda a Organizar los Conocimientos	√. 1-3 experimentarnos más y a razonar más
		√. 1 Conocimiento Previo de los Estudiantes	√. 3-3. la matemática es bastante difícil
		√. 1,2 los estudiante organizan	√. 3-3. juegos dominó constantemente
		√. 1,2 jugando con algún objeto	√. 3-5. la teoría de
		√. 2 jugador tiene que pensar	juego didáctico es poco conocida
		√. 2,5 tensión mental	
		√. 2 experiencia matemática	
		√. 2 habilidad, el análisis y la Motivación	
		√. 2 construir el teorema	
		√. 3 desarrollar el razonamiento Lógico	
		√. 3 conocimiento matemático	
		√. 5 generando tensión Capacidad	
		√. 2 sumar restar multiplicar	
		√. 1 investigar suficientemente El Tema	
		√. 1,2 análisis mental	
		√. 3 jugar solo con	

Cuadro 18 (Cont.)

	reglas Currículo escolar	
Docente	<ul style="list-style-type: none"> √. 1 Montar Estrategias didácticas √. 1 Explorar la realidad √.1 Investigar el tema √. 1 Analizar otros trabajos √. 2 jornada 	<ul style="list-style-type: none"> √. (1-1).(1-3.) didáctico √. 1-2.didáctica y mayormente educativa √. 3-5. Método para enseñar matemática
	<ul style="list-style-type: none"> instruccionales √. 2 formalización y análisis √. 2 hay poca investigación √. 2 valor pedagógico √. 1,2 constructo matemáticos √. 1,2,3 estrategias didácticas √. 2,5 enseñanza de la sumatoria: √. 2 enseñanza de la matemática √. 2 instrucciones del Facilitador √. 3 hay que contar y sumar √. 4 desarrollar una estrategia Didáctica √. 5 la matemática se puede ver como un juego 	

Cuadro 18 (Cont.)

		<ul style="list-style-type: none"> √. 5 estrategias didácticas lúdicas √. 1 constructo √. 2 valor pedagógico √. 2 instrucciones del facilitador 	
		<ul style="list-style-type: none"> √. 3 enseñanza de la Matemática √. 4 operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación y división √. 5 enseñar la sumatoria √. 5 herramienta de enseñanza √. 1,2 herramienta matemáticas √. 1 ayuda a Organizar los Conocimientos √. 1 explorar la realidad √. 1 técnicas √. 1 desarrollo de las estrategias √. descripción de Cada pieza del Dominós √. 5 herramienta de enseñanza 	<ul style="list-style-type: none"> √. 1-3. sumamos, restamos √. 2-4. practicando la matemática √. (2-5).(3-4) nos enseña a contar muy rápido
Didáctica	Enseñanza		
	Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> √. 1 jugador para la vida √. 1 Teoría de Juegos en la Matemática √. 1 	<ul style="list-style-type: none"> √. 2-2 el sistema de la sumatoria √. 2-5 cuando comparamos √. 2-5. suma, la multiplicación y la resta

Cuadro 18 (Cont.)

matematización del juego del Dominós	√. 3-4. problema de matemática
√. 1,2 sumatoria	√. (2-4). (2-5)(3-5)
√. 1 objeto matemático	saber contar, sumar, restar Multiplicar.
√. 1,2 teorema	
√. 1,2 prevalece la experiencia	
√. 1,2r cognición matemática	
√. 3 Teoría de Probabilidades	
√. 3 rama de la Matemática	
√. 1,2 sistema axiomático	
√. 1,2 tiempo definido	
√. 1,2 reglas, disciplina las teorías	
√. 2 de Juegos en la Matemática	
√. 2 las teorías	
√. 2 restar, multiplicar, dividir, aplicar potenciación de números naturales	
√. 4 represento con X. serie	
√. 4 restar dos a dos	
En forma Consecutiva	
√. 5 símbolo de sumatorio	
√. 5 nuevas estructuras matemáticas	
√. 2 relación	

Cuadro 18 (Cont.)

	menor que	
Aprendizaje	√. 2 estrategias didácticas lúdicas	√. 2-2. Mediante el juego hay mayor
	√. 3 demostrar propiedades o Teoremas	posibilidad de entender y de saber más
	√. 1,2 problema	√. 1-2. cualquier persona de cualquier
	√. sumar, restar multiplicar:5	edad puede realizar un juego.
	√. 5 herramienta de aprendizaje	√. 1-3. sumamos, restamos
		√. 2-1. ya lo estás aprendiendo
		√. 2-3. uno va contando y va razonando
		√. 2-5. hacemos diferencias mentales
		√. 2-5. Aprender matemática jugando dominó
		√. 2-4 Aprenderlo y aplicarlo

Fuente: Profesores y Estudiantes Informantes

Triangulación de la Información

La información generada por los informantes claves y recabada por el investigador, mediante la entrevista semiestructurada, se utilizó con el fin de realizar el análisis correspondiente, cruzando las ideas para compararlas entre sí y con lo dicho por algunos teóricos de la Teoría de Juegos didácticos con el interés de

conformar la descripción que resalte los detalles de los hallazgos por parte del investigador después de haber compartido con los diferentes informantes.

A partir de entonces, se realizó la Matriz 11 con el fin de explicar exhaustivamente el análisis de la información obtenida, orientada ésta con lo sostenido por Martínez (1998), quien afirma, que para facilitar el proceso de la confirmación estructural de lo investigado es recomendable hacer uso de la triangulación de los diferentes datos, teorías diferentes, observadores diferentes y procedimientos metodológicos, que permitan no sólo analizar sino también desarrollar los hallazgos. Exactamente de eso se trata: Presentar una información que sea coherente con toda la información recabada tanto de los profesores, alumnos como de las fuentes Documentales.

A continuación se considerarán los enunciados emitidos por los informantes clave y el aporte teórico que da soporte a las categorías con las que se abordó y elaboró la Matriz 11, con el fin de interpretar el contenido de los datos, resaltando así, las categorías centrales dentro de las marcas guías, que hizo posible la esquematización ideal del objeto de estudio, incorporando luego, los conceptos que sobre Teoría de Juegos didácticos se conocen, incluyendo los aportes teóricos relacionados con este enfoque. Todo esto, con la indagación y análisis del investigador lo que genera la triangulación de la investigación.

Cuadro 19
Matriz 11. Triangulación

Categorías	Opinión Docente	Opinión Estudiante	Opinión Investigador
<i>Significado</i>	“La teoría de juegos didácticos es un enfoque que tiene que ver con la manera de enseñar el juego en sí mismo y significa acción del hombre, movimiento corporal. El juego tiene significado de compartir, diversión	“El juego en la teoría de juegos didácticos tiene significado de intercambio de conocimiento, es una forma didáctica de aprender jugando, da la sensación de que el juego es diversión, es competición, es acción y es ganar y	Se observa que existe coincidencia entre las opiniones antes registradas. La Teoría de Juegos didácticos, y un juego en particular pueden ser recursos extraordinarios para el desarrollo de una clase de matemática

Cuadro 19 (Cont.)

	<p>risa. Es una disciplina que se adapta a la sociedad y con ciertos arreglos matemáticos se pueden establecer ciertas estructuras matemáticas”(ID1</p>	<p>perder”(IE1)</p>	<p>en un ambiente donde se auspicie un clima de paz, diversión, competición, disciplina y aprendizaje.</p>
Función	<p>1) “Investigar usando técnicas universitarias para generar conocimientos que conlleven a la generación de estructuras matemáticas que permita crear un teorema” ID1) 2) Otro señala que “Realizar actividades recreativas y educativas que conecte a la matemática con la sociedad a partir de la realidad” (ID2)</p>	<p>1) “Desarrollar una habilidad con esfuerzo físico y mental que motive mediante el juego de dominós seguir aprendiendo matemática, y así, pensar, razonar y aplicar las probabilidades”(IE1) 2) El segundo grupo de informantes Estudiantes dos se refiere a la función de la Teoría de Juegos Didácticos como: “Ejercitar el cerebro para el aprendizaje de la matemática”(IE)</p>	<p>Mostrar el camino que facilite mediante nuevas estrategias de enseñanza un cambio en el aprendizaje tradicional que se adapte el tipo de juego en cuestión y que motive la participación de los alumnos para aprender jugando</p>
Condición	<p>1) La condición de la Teoría de Juegos didácticos y del juego en particular interpretado por los informantes Docentes Claves coinciden en cuanto a que, “La Teoría de Juegos Didácticos para cada juego en particular debe estar reglamentado, debe tomar en cuenta al sujeto, al espacio, la</p>	<p>1) Se observa en este caso que le dan prioridad al aprendizaje de la matemática cuando dice, que “Reside en que en el juego didáctico se pueda experimentar la matemática, que facilite su comprensión y habilite realizar las operaciones con mayor facilidad”</p>	<p>Es necesario que la Teoría de Juegos didácticos a partir de un juego, como por ejemplo el Dominós, el ajedrez y otros, estén normados y reglamentados curricularmente en función del proceso enseñanza y aprendizaje en un área de la matemática como la Estadística</p>
	<p>cancha, el tiempo y todo deben trabajar por imprimir habilidad y destreza en los estudiantes”(ID1,2,3,4,5) 2) Otros afirman, que “Partiendo de las teoría de la realidad y</p>	<p>(IE1) 2) Se nota que estos informantes ubican a la Teoría Juegos Didácticos en lo social “Que sirva para la vida cotidiana y que desarrolle</p>	<p>matemática que coadyuve a la socialización del aprendizaje mediante un juego didáctico en particular.</p>

Cuadro 19 (Cont.)

fundamentado en la teoría de ensayo y error el estudiante debe mejorar sus condiciones físicas para lograr las habilidades y las destrezas necesarias según el juego”(ID1)

3) Lo importante es que la Teoría de Juego se alimente de otras teorías. “Es que mediante el Método Constructivista se pueda adaptar el juego a la sociedad usando juegos como el dominó que permite construir estructuras matemáticas que se usen para el aprendizaje matemático” (ID2)

4)Otros los ven de manera “Que sea un recurso didáctico y una herramienta poderosa para la enseñanza y aprendizaje de la matemática” En el discurso matemático el

habilidades en los alumnos que les permita resolver problemas jugando, porque jugando se aprende, por ejemplo con el juego de dominós comenzamos a pensar en los números, y lo que se aprende no se olvida fácilmente”(IE2)

<p>Estudiante</p>	<p>docente afirma, que “En el juego el jugador tiene que pensar, tiene que investigar suficientemente el tema, crear sus propias estrategias didácticas que lo ayuden a organizar los conocimientos sin considerar los conocimientos previos de los estudiantes”(ID1)</p> <p>2) Otros señalan que “La experiencia matemática a partir del juego genera tensión mental sin consecuencia de rechazo, sino que la</p>	<p>1) El juego facilita el proceso de aprendizaje, así lo dice este grupo al señalar, que “La teoría de juego es poco conocida a pesar de que ayuda a obtener conocimientos, sobre todo en matemática que es bastante difícil, pero el juego facilita el aprendizaje haciendo a la matemática menos difícil” (IE1)</p>	<p>El juego es una poderosa herramienta capaz de despertar la inquietud y la curiosidad de los estudiantes motivándolos a enfrentar situaciones problemas que pueden bajar las tensiones y eliminar la desconfianza que sienten por los números, trayendo como resultado mayor fluidez en la relación enseñanza y aprendizaje.</p>
--------------------------	---	--	--

Cuadro 19 (Cont.)

	<p>habilidad, el análisis y la motivación conllevan al alumno a realizar sumas, restas, multiplicación y trabajar teoremas con mayor facilidad”(ID2)</p> <p>3) Para este docente, “El juego debe ser acogido en el currículo escolar universitario con reglas claras, ya que permite desarrollar el razonamiento lógico y ampliar el conocimiento matemático” (ID3)</p>	
Docente	<p>1) Este informante clave hace énfasis en la didáctica al decir, que “Se debe investigar, montar estrategias didácticas para la enseñanza efectiva de la matemática, explorando la realidad investigando otros temas, analizando trabajos sobre juegos didácticos con el fin de descubrir nuevos constructos matemáticos que lleven a aplicación de nuevas estrategias didácticas para el proceso de enseñanza”(ID1)</p> <p>2) Lo importante en este caso radica en el valor pedagógico del juego y del proceso de enseñanza: “Hay pocas investigaciones sobre Teoría de Juegos, a pesar del extraordinario valor pedagógico que tiene un juego y que se ejecute mediante la aplicación de la matemática, de ahí que</p>	<p>“Lo didáctico del juego está en su facilidad de ejecución, y la didáctica en el método para enseñar matemática”(ID1)</p> <p>La didáctica de matemática estudia las actividades que tienen por objeto la enseñanza de aquellos contenidos inmersos en la matemática, tratando los comportamientos cognitivos de los alumnos enseñándoles todo tipo de situaciones que generan la situación del saber, de manera que construyan el conocimiento en función de su interés personal por la resolución del problema planteado en la situación didáctica, siendo que el proceso de resolución del problema planteado es un juego de estrategias en el que el alumno toma sus propias decisiones.</p>

Cuadro 19 (Cont.)

	<p>las jornadas instruccionales son relevantes en la enseñanza de la sumatoria si las instrucciones del)</p>		
	<p>facilitador generan confianza en el estudiante”(ID23) La relevancia está en el desarrollo de las estrategias didácticas: “La matemática se puede ver como un juego si las estrategias didácticas lúdicas permiten desarrollar estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje de la matemática”(ID5)</p>		
Enseñanza	<p>1) “El juego didáctico es una poderosa herramienta matemática que ayuda a organizar los conocimientos en teoría de juegos mediante técnicas de estudio que permiten el desarrollo de estrategias de enseñanza en la descripción de las piezas del dominó”(ID1)</p> <p>2) “Los juegos didácticos son herramientas de enseñanza de las operaciones básicas: Suma, resta multiplicación y división mediante la aplicación de la sumatoria y, mediante la descripción de las piezas del dominó”(ID5)</p>	<p>1) “Practicando la matemática con el dominó aprendemos a sumar y a restar muy rápido” (IE2)</p>	<p>Sí los juegos didácticos son caracterizados como pasatiempo y diversión es motivo para presentar a la matemática como un juego que permita al estudiante desarrollar su mente y sus potencialidades físicas, intelectuales, afectivas y sensitivas de manera armónica, estimulando su accionar colocándolo ante situaciones que activen la curiosidad por aquellas actividades matemáticas que puedan realizar.</p>
	<p>1) “La utilidad de la Teoría de Juegos</p>	<p>1) “El juego de dominó es una</p>	<p>La teoría de ensayo y error con desarrollo</p>

Cuadro 19 (Cont.)

Conocimiento	Didácticos en la matemática permite la matematización del juego del Dominós mediante la aplicación de la sumatoria como objeto matemático y si prevalece la experiencia del investigador la cognición matemática, las reglas, la disciplina y las teorías pertinentes ayudarán a desarrollar un sistema axiomático que fundamenten las bases de un teorema”(ID1)	herramienta que nos ayuda a resolver problemas matemáticos, nos permite sumar, restar, multiplicar, contar con rapidez y comparar cantidades numéricas”(IE1)	heurístico es una de las vías, como estrategia, más efectivas desde el punto de vista didáctico, que permite resolver un problema y que identifique entre sus partes los diferentes componentes matemáticos que ordenados adecuadamente generen un nuevo constructo.
Aprendizaje	1) “La Teoría de Juegos y un juego en particular, como el dominós, es una extraordinaria herramienta de aprendizaje si las estrategias didácticas lúdicas permiten clasificar las piezas del dominós en clases, resolver) problemas, demostrar propiedades y teoremas”(ID2)	1) “Mediante el juego de dominós hay mayor posibilidad de entender y de saber más matemática, además cualquier persona de cualquier edad puede practicarlo y aprender a sumar, restar ya que en la medida que va jugando hace diferencias mentales puesto que va contando y razonando”(IE2)	La interpretación de los conceptos relacionados con los Juegos Didácticos no Cooperativos tienen el propósito de ensayar, en esta teoría, con el Juego de Dominó, describiéndolo y teniendo, siempre presente, la direccionalidad hacia la consecución de un sistema axiomático que sirva de base para la construcción de un teorema que permita la caracterización de cada una de sus piezas y el número total de sus pintas.

Fuente: Enunciados emitidos por los informantes clave y el aporte teórico

Fundamentado en la estructura del Cuadro 19 (Matriz 11), en la que se presentaron los relatos escritos suministrados por diferentes informantes clave, se hará la descripción interpretativa de la triangulación con el propósito de explicar cada momento en el que se refleja la experiencia vivida por el investigador y el informante

clave respectivo, direccionándolas por el cauce de las categorías surgidas a partir de las marcas guías.

Es ese sentido, respetando el orden en que se dio cada categoría es necesario comenzar con la de Significado de la Teoría de Juegos Didácticos, en la que se denota claramente que la misma es un enfoque que abarca diversidad de juegos didácticos de toda naturaleza, en lo que cada uno tiene significado de alegría, vivencia, compartir; ideas que argumentan los informantes docentes cuando declaran, que “La teoría de juegos Didácticos es un enfoque que tiene que ver con el juego en sí mismo y significa acción del hombre, movimiento corporal. El juego didáctico tiene significado de compartir, diversión risa”. Por otro lado, se tiene, que el juego didáctico implica movimiento corporal, acción neuro-cerebral que genera nerviosismo, angustia, satisfacción o complacencia por el deber cumplido, de igual manera envuelve un espacio específico en un tiempo limitado, constituyéndose estos aspectos en las primeras reglas del juego didáctico, concluyéndose que la definición está dirigida al juego didáctico entre individuos, quienes deben someterse a ciertas reglas para hacer del mismo una disciplina; soportada esta última idea por los informantes docentes al señalar, que “Es una disciplina que se adapta a la sociedad y con ciertos arreglos matemáticos se pueden establecer ciertas estructuras matemáticas”, refiriéndose a la Teoría de Juegos Didácticos. Así mismo, los informantes estudiantes presentan declaraciones similares a la de los docentes cuando refieren, que “El juego Didáctico en la teoría de juegos didácticos tiene significado de intercambio de conocimiento, es una forma didáctica de aprender jugando, da la sensación de que el juego didáctico es diversión, es competición, es acción y es ganar y perder”. En ese mismo orden de ideas, Huizinga (1987), argumenta

El juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de -ser de otro modo- que en la vida corriente (p.1).

Bien claro se observa, que existe una aproximada coincidencia entre las opiniones de los diferentes informantes antes registradas con lo expuesto por

Huizinga. En ese sentido, la Teoría de Juegos Didácticos, y un juego didáctico en particular pueden ser recursos extraordinarios para el desarrollo de una clase de matemática en un ambiente donde se auspicie un clima de paz, respeto, responsabilidad, diversión, competición, disciplina y aprendizaje, armonizando enseñanza con aprendizaje; recreación con trabajo; disciplina con respeto y ganancia con conocimiento. Por tanto la promoción de la competencia matemática versus juego didáctico es un reto para todo docente que administra matemática a nivel superior.

Continuando con la descripción de los registros de la información de los informantes clave, se considera a continuación la categoría *Función*, y sin más preámbulo se hará el análisis de lo dicho por los informantes docentes quienes señalan, que se debe “Investigar usando técnicas universitarias para generar conocimientos que conlleven a la generación de estructuras matemáticas que permita crear un teorema”, así como también, que “Realizar actividades recreativas y educativas que conecte a la matemática con la sociedad a partir de la realidad”

Ahora bien, existen diversas maneras de aplicar un juego con carácter didáctico, y en el que la metodología a utilizar según Mequé (2005), es la siguiente

Se seleccionará el juego en función del contenido matemático en estudio; se tratará de favorecer la buena actitud de la relación social entre los alumnos, se destinará tiempo de conversación con los discentes en distintos momentos del proceso; no se estudiará el juego al azar; con reglas claras, sencillas y de desarrollo corto; recurso lúdico atractivo, barato y simple; popular externo; de mesa; y una vez finalizado el juego se hará el análisis de los procesos de resolución que hayan aparecido (Pp. 2-3)

De aquí se desprende, que el objetivo de la didácticas es conocer lo que se está produciendo en una situación de enseñanza, basada ésta, en el enfoque realista, ya que parte de realidad profundizando y sistematizando los aprendizajes, enfatizando en el desarrollo de símbolos, axiomas, propiedades, modelos, teorías, leyes, y ecuaciones, siendo que el principio de la didáctica es la reconstrucción de la matemática por parte del alumno. Esto coincide con lo afirmado por los informantes estudiantes cuando dicen que, hay que “Desarrollar una habilidad con esfuerzo físico y mental que motive mediante el juego de dominós seguir aprendiendo

matemática, y así, pensar, razonar y aplicar las probabilidades”, evidenciándose la coherencia del discurso con el de mostrar el camino que facilite mediante nuevas estrategias de enseñanza un cambio en el aprendizaje tradicional que se adapte el tipo de juego didáctico en cuestión y que motive la participación de los alumnos para aprender jugando.

Por otro lado, estableciendo relación entre la categoría *Función* y la *Condición* de la Teoría de Juegos Didácticos se observa que existen inquietudes análogas que formarían parte del conjunto de recursos que el docente de matemática en el campo de dicha teoría pudiera aplicar en clase de matemática, porque “La Teoría de Juegos Didácticos para cada juego en particular debe estar reglamentado, debe tomar en cuenta al sujeto, al espacio, la cancha, el tiempo y todos deben trabajar por imprimir habilidad y destreza en los estudiantes” Es notorio, que lo que quiso decir este informante docente tiene incidencia sobre el currículo escolar universitario, coincidiendo con lo narrado por los estudiantes cuando afirman, que “Partiendo de la teoría de la realidad y fundamentado en la teoría de ensayo y error el estudiante debe mejorar sus condiciones físicas para lograr las habilidades y las destrezas necesarias según el juego didáctico”, concluyéndose, que la matemática, mediante el juego didáctico debería acercarse a la sociedad, y no la sociedad a la matemática como se hace tradicionalmente cuando se obliga al estudiante, como miembro de esa sociedad, asistir a un aula de clase. Así lo manifiestan los informantes estudiantes cuando sostienen: “Es que mediante el Método Constructivista se pueda adaptar el juego didáctico a la sociedad usando juegos como el dominó que permite construir estructuras matemáticas que se usen para el aprendizaje matemático”. De tal manera, que matematizando el juego, este “sea un recurso didáctico y una herramienta poderosa para la enseñanza y aprendizaje de la matemática”. En ese contexto se observa, que le dan prioridad al aprendizaje de la matemática cuando dice: “Reside en que en el juego didáctico se pueda experimentar la matemática, que facilite su comprensión y habilite realizar las operaciones con mayor facilidad”. De aquí se deduce, que es necesario que la Teoría de Juegos Didácticos a partir de un juego, como por ejemplo el Dominós, el ajedrez y otros, estén normados y reglamentados

curricularmente en función del proceso enseñanza y aprendizaje en un área de la matemática como la sumatoria aplica a los números enteros, y que coadyuve a la socialización del aprendizaje mediante un juego didáctico en particular.

De aquí se desprende, que mediante la Teoría de Juegos Didáctico se puede cambiar la actitud de desgano del estudiante hacia la matemática e influir positivamente en el pensamiento lógico-matemático permitiéndole adquirir una conducta que lo habilite en función de desarrollar sus potencialidades cognitivas que lo capacite para pensar analíticamente y pueda fortalecer su sentido creativo. De acuerdo con esto, se afirma que la categoría *Estudiante* según el discurso matemático de los informantes docentes es, que “En el juego didáctico el jugador tiene que pensar, tiene que investigar suficientemente el tema, crear sus propias estrategias didácticas que lo ayuden a organizar los conocimientos sin considerar los conocimientos previos de los estudiantes”

Como sostiene Guzmán (1984) al señalar, que el juego es un factor espontáneo de educación y cabe un uso didáctico del mismo, siempre y cuando, la intervención no desvirtúe su naturaleza y su estructura diferencial. Un modelo didáctico o cualquier estrategia educativa que utilice el juego como apoyo espontáneo deben considerar la naturaleza psicológica que este tiene, además de su estructura y contenido, si quiere partir de la realidad.

Esto es, para diseñar una estrategia didáctica hay que investigar y señalar cuáles son las formas específicas que se producen en los estudiantes, según el tema pretendido, la forma de sus juegos didácticos y las posibilidades educativas que estos tienen, siempre y cuando consideremos que el juego didáctico puede interpretarse mediante instrumentos matemáticos factibles con el uso de herramientas de exploración de la realidad del estudiante que permita iniciarlo en la tarea matemática y que puede ser un recurso lúdico eficaz para lograr algunos de los objetivos planteado en esta investigación.

Por otro lado, estos informantes señalan que “La experiencia matemática a partir del juego didáctico genera tensión mental sin consecuencia de rechazo, sino que la habilidad, el análisis y la motivación conllevan al alumno a realizar sumas, restas,

multiplicación y trabajar teoremas con mayor facilidad”. Es decir, al alumno se le otorgan las herramientas necesarias y suficientes que lo doten de las estrategias didácticas matemática y técnicas adecuadas que le faciliten el camino hacia la resolución de los diferentes problemas de forma original y que nunca antes ha enfrentado. Por lo tanto, “El juego didáctico debe ser acogido en el currículo escolar universitario con reglas claras, ya que permite desarrollar el razonamiento lógico y ampliar el conocimiento matemático” de los alumnos.

En ese contexto, el juego didáctico facilita el proceso de aprendizaje, así lo dice este grupo al señalar, que “La teoría de juegos didácticos es poco conocida a pesar de que ayuda a obtener conocimientos, sobre todo en matemática que es bastante difícil, pero el juego didáctico facilita el aprendizaje haciendo a la matemática menos difícil”

Así, que el juego didáctico es una poderosa herramienta pedagógica capaz de despertar la inquietud y la curiosidad de los estudiantes motivándolos a enfrentar situaciones problemas que pueden bajar las tensiones y eliminar la desconfianza que sienten por los números, trayendo como resultado mayor fluidez en la relación enseñanza- aprendizaje y acortando distancia entre profesor y alumno.

Como lo sostiene Graterol (2009) al señalar, que

La apertura del mundo matemático y de los problemas desde diferentes perspectivas repercutirá directamente en los procesos mentales que permiten seleccionar, organizar, procesar, transformar y crear información las soluciones confiables de los problemas matemáticos, lográndose así el aprendizaje matemático (p. 159)

Tomando en cuenta la anterior cita se considera ahora la categoría *Docente* con la narración fiel de los informantes docentes, quienes hacen énfasis en la didáctica al señalar, que “Se debe investigar, montar estrategias didácticas para la enseñanza efectiva de la matemática, explorando la realidad investigando otros temas, analizando trabajos sobre juegos didácticos con el fin de descubrir nuevos constructos matemáticos que lleven a la aplicación de nuevas estrategias didácticas para el proceso de enseñanza”.

Así también, lo expresa (Mosterín, 1987) cuando dice que:

Con la elaboración de teorías introducimos orden conceptual del caos de un mundo confuso, reducimos el cambio a fórmulas, suministramos a la historia instrumento de extrapolación y explicación, y en definitiva, entendemos y dominamos el mundo aunque sea con un entendimiento y un dominio siempre inseguros y problemáticos (p. 146).

Nada más claro, que con la investigaciones se abre camino que ilumina el sendero que dejan al descubierto las teorías, que no son realidades independientemente de los individuos, sino que son marañas de conocimientos que hay que simplificar, sistematizar y reformular haciendo que los contenidos constituyan redes simplificadas y que de manera fehaciente constituyan una disciplina.

Así, que lo importante en este caso radica en el valor pedagógico del juego didáctico y del proceso de enseñanza en la solución de problemas. De ahí la preocupación de los informantes al comentar, que “Hay pocas investigaciones sobre Teoría de Juegos Didácticos, a pesar del extraordinario valor pedagógico que tiene un juego y que se ejecute mediante la aplicación de la matemática, de ahí que las jornadas instruccionales son relevantes en la enseñanza de la sumatoria si las instrucciones del facilitador generan confianza en el estudiante”. La relevancia está en el desarrollo de las estrategias didácticas: Esa misma inquietud la declara otro informante cuando dice, que “La matemática se puede ver como un juego si las estrategias didácticas lúdicas permiten desarrollar estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje de la matemática”

Sin embargo, el ánimo de los informantes estudiantes no complica sus deseos de aprender, sino que se adaptan a la situación-problema, criterio que ponen de manifiesto cuando afirman, que “Lo didáctico del juego está en su facilidad de ejecución, y la didáctica en el método para enseñar matemática”

En consecuencia, la didáctica de la matemática estudia las actividades que tienen por objeto la enseñanza de aquellos contenidos inmersos en la matemática, tratando los comportamientos cognitivos de los alumnos enseñándoles todo tipo de situaciones que generan nuevos estadios del saber, de manera que construyan el conocimiento en función de su interés personal por la resolución del problema planteado en la teoría de

Juegos Didácticos, situación didáctica, siendo que el proceso de resolución del problema planteado es un juego de estrategias en el que el alumno toma sus propias decisiones.

De todo esto, se filtra la idea de la categoría *Enseñanza* cuando los informantes docentes sostienen, que “El juego es una poderosa herramienta matemática que ayuda a organizar los conocimientos en teoría de juegos didácticos mediante técnicas de estudio que permiten el desarrollo de estrategias de enseñanza en la descripción de las piezas del dominó”. Así, lo confirma Mequé (2005) cuando dice:

“El juego en una clase de matemáticas produce satisfacción y diversión, al mismo tiempo que requiere de los participantes esfuerzo, rigor, atención, memoria, y he comprobado también como algunos juegos se han convertido en poderosas herramientas de aprendizajes matemáticos” (p. 1).

Esta investigadora está convencida de que el juego didáctico dota al estudiante de las herramientas necesarias para identificarse con la matemática, al generar en su conducta responsabilidad y disciplinaria que se conjugan para coadyuvar en el discente la energía suficiente que lo lleven por derroteros de satisfacción y diversión, entendiéndose que la matemática tiene un componente lúdico que ha dado lugar a un sin número de creaciones interesantes que de ella ha surgido.

Otro informante sostiene, que “Los juegos son herramientas de enseñanza de las operaciones básicas: Suma, resta multiplicación y división mediante la aplicación de la sumatoria y, mediante la descripción de las piezas del dominó” Coincidiendo esta idea con lo expresado por los informantes estudiantes cuando se refieren a, que “Practicando la matemática con el dominó aprendemos a sumar y a restar muy rápido”

En torno a lo antes expuesto se puede acuñar como cierto, que sí los juegos son caracterizados como pasatiempo y diversión es motivo para presentar a la matemática como un juego que permita al estudiante desarrollar su mente y sus potencialidades físicas, intelectuales, afectivas y sensitivas de manera armónica, estimulando su accionar colocándolo ante situaciones que activen la curiosidad por aquellas actividades matemáticas que puedan realizar.

En ese orden de idea, Puig (1997) declara que las actividades que generan los objetos matemáticos se da cada vez en un nivel más abstracto, estableciéndose, que

los conceptos matemáticos se ubican en el mundo de las experiencias y que puede percibirse mediante los sistemas de signos en que se expresan. Además, distingue dos tipos de signos en los textos matemáticos: los artificiales o propios de la matemática, y los signos de algunas áreas en particular, como por ejemplo, los signos de la Teoría de Juegos Didácticos, en el que estudio de los procesos significativo y producción de sentido es lo importante. Es decir, se postula un sistema matemático de signos para identificar, describir y presentar su estructura, reglas y manipulación.

Esto es, la experiencia física del juego está dirigida a la observación, análisis y manipulación del mismo, y la experiencia lógico matemático que es el resultado de una actividad mental, de una abstracción reflexiva que busca establecer las propiedades, y las relaciones matemáticas a partir de las relaciones entre los objetos contentivos en la actividad lúdica. De tal manera, que la observación, la cognición lógico-matemático, la actividad mental y la abstracción reflexiva se fundamentan en el aprendizaje significativo que manifiesta marcadamente el discente. De ahí, que la categoría *Conocimiento* define el estado cognitivo tanto del docente como del alumno.

En ese sentido, adelantamos la primicia de que el juego de dominó no es solamente un juego, sino que son elementos parciales de un entramado matemático que aún está por ordenar, sistematizar y resolver, hecho reticular coherente con lo expresado por el informante docente cuando señala, que “La utilidad de la Teoría de Juegos Didácticos en la matemática permite la matematización del juego de Dominós mediante la aplicación de la sumatoria como objeto matemático y si prevalece la experiencia del investigador la cognición matemática, las reglas, la disciplina y las teorías pertinentes ayudarán a desarrollar un sistema axiomático que fundamenten las bases de un teorema”.

Ahora bien, el docente en el aula debe motivar, guiar y orientar a sus alumnos a desarrollar sus capacidades mentales, psicológica y cognitivas, en función de la producción de nuevo conocimiento matemático en campo de la Teoría de Juegos Didácticos.

De ahí la importancia de que el discente, de Educación Superior esté en capacidad de ordenar sus ideas en función de estrategias didácticas matemáticas que les permitan realizar las actividades de construcción del conocimiento y descubrir las relaciones matemáticas que existen entre las piezas del dominó y los números enteros, por ejemplo. Situación que no es ajena a ellos si prestamos atención a lo expresado por los informantes estudiante cuando declaran que “El juego de dominós es una herramienta que nos ayuda a resolver problemas matemáticos, nos permite sumar, restar, multiplicar, contar con rapidez y comparar cantidades numéricas”. Es decir, los juegos matemáticos son trascendentales por su extraordinario valor pedagógico, puesto que emplea la lógica captando la atención de los alumnos, y la manera como resuelven cada situación matemática en la medida que se desarrolla el juego.

Finalmente, antes de considerar la última categoría, la de *Aprendizaje*, se afirma, que la teoría de ensayo y error con desarrollo heurístico es una de las vías, como estrategia, más efectivas desde el punto de vista didáctico, que permite resolver un problema y que identifique entre sus partes los diferentes componentes matemáticos que ordenados adecuadamente generen un nuevo constructo. Esto quiere decir, sin lugar a dudas que si un discente está en capacidad de resolver un problema en el campo de la Teoría de Juegos Didácticos, entonces ha adquirido un aprendizaje significativo. Esto da una idea de la importancia de lo narrado por el informante docente, durante la entrevista cuando sostiene, que “La Teoría de Juegos Didácticos y un juego en particular, como el dominós, es una extraordinaria herramienta de aprendizaje si las estrategias didácticas lúdicas permiten clasificar las piezas del dominós en clases, resolver problemas, demostrar propiedades y teoremas”. Así,, que la clave de este discurso está en la idea o posibilidad de clasificar las piezas del dominós en clases, generando así un nuevo constructo matemático que dentro de la heurística sería un momento matemático extraordinariamente importante, que constituiría en principio una antesala al logro de unos de los objetivos planteados en esta investigación.

Igualmente, los informantes claves estudiantes sienten y manifiestan la curiosidad innata que en ellos existe cuando se refieren a los Juegos, a su teoría, a la didáctica y el aprendizaje de la matemática en ese campo. Este pensamiento se manifiesta cuando expresan, que “Mediante el juego de dominós hay mayor posibilidad de entender

y de saber más matemática, además cualquier persona de cualquier edad puede practicarlo y aprender a sumar, restar ya que en la medida que va jugando hace diferencias mentales puesto que va contando y razonando”. En este caso, la pregunta obligada es: ¿Cuál es el camino? Indudablemente esta pregunta genera inquietud y discusión orientada a explicar la relación existente entre curiosidad, juego, enseñanza y aprendizaje matemático, ideas confirmada por Gelassi (2007), cuando señala, que “tener una teoría es tener explicaciones sobre el modo de ser un objeto conceptual referido a entidades (cosas), propiedades y relaciones. Sin explicación no es disciplina” (p. 5).

Por ello, Interpretando a Gelassi, se considera en este caso, que sí aparece un fenómeno no identificado en una teoría, surge de parte del docente la necesidad, basada en la curiosidad, la necesidad de crear las bases de una nueva teoría que sí pueda dar explicaciones de dicho fenómeno.

Obviamente, ese camino genera nuevas herramientas que abren el sendero y guía el proceso de enseñanza de la matemática. De ahí, la importancia de agregar nuevas estrategias didácticas-matemática en los Juegos Didácticos para que los alumnos de Educación Superior se apropien del conocimiento y dejen de lado la apatía, esa apatía que obstaculiza la comprensión de la realidad, como lo sostiene Santaló (2007), al afirmar, que “la principal dificultad que encontramos nosotros para enseñar matemática en la universidad es la tendencia a la pasividad de los alumnos” (p. 1).

Indudablemente se percibe, en la interpretación de los conceptos, antes expresados, relacionados con los Juegos Didácticos, entre ellos, los no Cooperativos que el propósito de ensayar en esta teoría y, con el Juego de Dominó, consiste en describir teóricamente la direccionalidad hacia la consecución de un sistema axiomático que sirva de base para la construcción de un teorema que permita la caracterización de cada una de sus piezas y el número total de sus pintas.

Analizando esta fase, se encuentra que lo fundamental en la enseñanza de la matemática con fundamento en la Teoría de Juegos Didácticos es precisamente el binomio juego-matemática, relación que despierta la curiosidad del docente si consideramos que el juego didáctico es diversión, socialización, alegría, compartir y

aprendizaje. En ese sentido, se considera, que el docente debe preocuparse por conocer no uno, sino varios juegos que puedan ser usados para hacer más fácil el aprendizaje de la matemática valiéndose, por lo tanto, de medios y recursos que ayuden a la comprensión de la matemática dinamizando, con la poderosa herramienta que es el juego la efectividad de la enseñanza de la Matemática.

Conclusiones

La información de los informantes clave, mediante la entrevista semiestructurada y grabada sonoramente, generó un entramado de datos sobre la Teoría de Juegos Didácticos y un juego en particular, que fue necesario ordenar, clasificar, registrar, interpretar, analizar, comparar y categorizar a la luz de los objetivos planteado en esta investigación con la finalidad de elaborar las conclusiones, sin apartarse de la realidad surgida durante la comunicación sostenida por el investigador y el sujeto de la investigación. Así las actividades realizadas con los Informantes Docentes y cada grupo de los Informantes estudiantes se trabajó a partir de las *categorías* y de las **sub-categorías**, según se puede constatar en la *Cuadro 18 (Matriz 10)*. Sin duda alguna es un trabajo de “relojero” en el que la punta de lanza es la paciencia o también una labor de “cirujano” puesto que es necesario utilizar el “bisturí” con habilidad para no cercenar la radiografía del pensamiento del informante. Es así como, en el entremezclado de ideas aparecen situaciones únicas, que irradian luz cognitiva y, que para efecto de esta investigación se denominarán Nodos, entendiéndose por Nodo aquellas expresiones narrativas expresadas por los informantes, y que son coincidentes en su significado, hechos que se pueden observar en la Matriz antes citada.

A partir de ahora, se hará el cateo de los objetivos planteados en este trabajo con los hallazgos, con el fin de interpretar cuan cerca está la realidad pretendida en esos objetivos y la realidad planteada por los informantes clave, de tal manera, que sí existe fasaje entre ambas, lo más seguro es que estemos en presencia de un nuevo conocimiento o un nuevo constructo.

De ahí, que en relación al primer objetivo: Caracterizar las matemáticas, a partir de la Teoría de Juegos Didácticos y de las situaciones didácticas mediante el Juego de Dominós, se encontró que la Teoría de Juegos Didácticos, es un enfoque que abarca diversidad de juegos en lo que cada uno tiene significado de alegría, vivencia, compartir. Además la teoría de juegos didácticos tiene que ver con el juego en sí mismo y significa acción del hombre, movimiento corporal, que aplicado al campo de la matemática contribuye a la generación de poderosas herramientas que abren nuevos procesos de enseñanza de la matemática, agregando nuevas estrategias didácticas en Educación Superior, en base a las situaciones didácticas y a la concepción constructivista que lleva a Brousseau a postular que el discente genera conocimiento como resultado de la adaptación a un medio ecológico resistente con el que interactúa: “El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje” (1986).

Así lo expuesto por Brousseau cobra vital importancia en lo expresado por los informantes estudiantes al declarar, que “Mediante el juego de dominós hay mayor posibilidad de entender y de saber más matemática, además cualquier persona de cualquier edad puede practicarlo y aprender a sumar, restar ya que en la medida que va jugando hace diferencias mentales puesto que va contando y razonando”. Es por ello, que el juego en la Teoría de Juegos Didácticos tiene significado de intercambio de conocimiento, es una forma didáctica de aprender jugando, da la sensación de que el juego didáctico es diversión, es competición, es acción y es ganar y perder”.

Además, pueden ser recursos extraordinarios para la administración de una clase de matemática en un ambiente donde el docente favorezca un clima de paz, inquietud por lo nuevo, diversión por la acción, competición sana, disciplina enaltecida y aprendizaje, armonizando, de esa manera, enseñanza con aprendizaje; recreación con trabajo; disciplina con respeto y ganancia con conocimiento.

Por tanto, la promoción de la competencia matemática versus juego didáctico es la confrontación docente-alumno en el que existen dos jugadores: Uno el docente y su

“arma” es la espada de la enseñanza, y el otro jugador es el alumno con su “coraza” el aprendizaje. Quien es a la vez ductor de su propio aprendizaje y centro de atención tanto de las autoridades educativas como por el propio docente, siendo éste último respetuoso de las ideas y aportes de los discentes enriqueciendo de esa forma, no sólo su didáctica-matemática para introducir al estudiante en el conocimiento de la Teoría de Juegos Didácticos sino también fortaleciendo las debilidades cognitivas de los alumnos en ese campo.

Así lo señala Graterol (2009) al sostener, que “dándole especial atención a la autoestima del estudiante porque llega a ser consciente de sus virtudes hacia los conocimientos matemáticos y al mismo tiempo reconoce sus debilidades, de manera que llega a reflexionar tanto de la actuación tanto de él como de los demás, en el proceso de aprendizaje de la matemática; teniendo presente que el aprendizaje se conceptualiza como un proceso permanente, interactivo, cooperativo y reflexivo”

Por tanto, el juego didáctico es una poderosa herramienta capaz de transformar la conducta del joven montándolo en el “caballo” de la curiosidad, generándole inquietud, motivándolos a enfrentar situaciones didácticas-matemáticas con aplomo, seguridad y confianza trayendo como resultado mayor fluidez en la resolución de problemas en el campo de la Teoría de Juegos Didácticos como fuera de ella.

Por otra parte, el segundo objetivo: Deducir las estrategias didácticas lúdica, a partir de las situaciones didácticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, mediante el juego de dominós, en el Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, Estado Aragua, permitió concluir que la utilización de la Teoría de Juegos Didácticos con el fin de motivar a los alumnos en el aprendizaje de la matemática tiene carácter de urgencia, puesto que durante el desarrollo de la clase de matemática, los discentes deben hacer uso de las situaciones didácticas lúdicas que les permitan encontrar soluciones a los diferentes problemas, tanto en el aula de clase como en la noosfera existente entre el ambiente escolar y su hogar familiar. Esta concepción está de acuerdo con lo planteado por Brousseau cuando postula que para todo conocimiento (matemático) es posible construir una

situación fundamental, que puede comunicarse sin apelar a dicho conocimiento y para la cual éste determina la estrategia óptima”(1988a).

Desde ese punto de vista, lo importante en este caso es el valor pedagógico del juego didáctico y del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática usando el enfoque de la Teoría de Juegos Didácticos y, particularmente con el juego de dominós. De ahí la preocupación de los informantes al comentar, la inexistencia de las investigaciones sobre Teoría de Juegos Didácticos en nuestro país.

De ahí la importancia de las jornadas instruccionales en la enseñanza de la sumatoria y su aplicación en el juego de dominós, fundamentada en el desarrollo de las estrategias didácticas, inquietud que expresaron los estudiantes, a manera de propiedad cuando declararon que “La matemática se puede ver como un juego si las estrategias didácticas lúdicas permiten desarrollar estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje de la matemática” Por lo que “Lo didáctico del juego está en su facilidad de ejecución, y la didáctica en el método para enseñar matemática”

Como se pudo observar, los informantes, sin previo conocimientos en Teoría de Juegos Didácticos y en particular, su aplicación en el juego de dominós, fueron certeros al describir con sus propias palabras, y registradas con grabador de sonido, términos y conceptos, que de alguna manera, enriquece la investigación que se está realizando.

Entre esos términos, se consideran de gran valor para este trabajo los siguientes: Se debe investigar, montar estrategias didácticas para la enseñanza efectiva de la matemática; explorar la realidad investigando otros temas; analizar trabajos sobre juegos didácticos con el fin de descubrir nuevos constructos matemáticos; el juego es una poderosa herramienta matemática que ayuda a organizar los conocimientos en teoría de juegos didácticos; mediante técnicas de estudio que permiten el desarrollo de estrategias de enseñanza en la descripción de las piezas del dominó”. Situaciones didáctica, expresada como momento didáctico; la utilidad de la Teoría de Juegos Didácticos en la matemática permite la matematización del juego de Dominós; la experiencia del investigador; la cognición matemática; las reglas, la disciplina y las

teorías pertinentes ayudarán a desarrollar un sistema axiomático que fundamenten las bases de un teorema.

En consecuencia, la Teoría de Juegos Didácticos es un campo donde sus dinamismos despierta en el estudiante el interés no solo por el juego en sí mismo, sino por la matemática que de ella se deriva, reforzada ésta por una estrategia didáctica lúdica coherente con el tema, con una situación didáctica bien definida, donde el estudiante sepa lo que tiene, para que lo tiene, por qué lo tiene y como tratarlo para llegar a alguna solución. Todo esto imbuido en proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática mediante el juego de dominós.

Sin duda alguna, la Teoría de Juegos Didácticos es un recurso extraordinario que puede ser aplicado en matemática a nivel universitario puesto que él despierta en los discentes la curiosidad, la inquietud, la creatividad, el interés y la capacidad analítica para pensar, interpretar, describir los sucesos y los acontecimientos acaecidos en un momento o estádía durante el desarrollo de un juego en particular generando entre sus participantes debate o confrontación, tensión, habilidades y nuevas técnicas para darle solución al problema.

En cuanto al objetivo tres correspondiente a, describir la connotación que tiene el papel del juego de dominó en la Educación Matemática se determina, en principio, que el mismo en la Teoría de Juegos Didácticos tiene significado de intercambio de conocimiento, socialización, manifestación de habilidades para tomar decisiones, destreza para ejecutar acciones o movimientos, capacidades cognitivas para descifrar en forma didáctica una situación problema y, así aprender jugando, dando la sensación de que el juego didáctico es diversión, es competición, es acción, es esfuerzo y es ganar o perder.

Es por ello, que transmite satisfacción cuando hay victoria, preocupación temporal durante su desarrollo, desaliento a causa del no éxito. Y es precisamente, mediante el juego de dominós que existe una gran posibilidad de entender, conocer, saber y aprender matemática, justificando de alguna manera la importancia de este juego en Educación Matemática. Se evidenció además, desde la perspectiva teórica, que en dicho juego el jugador tiene que pensar, intuir, deducir, montarse en dos o más

alternativas, experimentar la sensación de dudas, sumergirse en la experimentación matemática que le facilite sumar, restar, multiplicar y bajo el proceso de comprensión habilitar su raciocinio para realizar las operaciones con mayor facilidad que lo impulse a colocar la jugada maestra que lo cubra de gloria.

Sin embargo, se concluye que en la aplicación de la Teoría de Juegos Didácticos el docente tiene que prepararse, manejar los momentos didácticos presentes en cada suceso, adaptar la matemática que del dominó se derive, y transferir la enseñanza y aprendizaje de las nuevas situaciones didáctica a la Educación Matemática.

Finalmente, refiriendo el cuarto objetivo, producir aportes teóricos sobre la Teoría de Juegos Didácticos como base de un discurso matemático que permita transformar el proceso de aprendizaje de la matemática en el nivel superior, se encontró, que sí la mente humana se adapta según las circunstancias para elaborar teorías y construir símbolos para crear reglas que permita al estudiante realizar el mismo juego en diferentes contextos, diferentes ambientes y diferentes tiempos, también es capaz de ajustarse para interpretar la realidad en función de las didácticas matemáticas previamente sugeridas.

Con este criterio, la matemática y el juego didáctico participan de las mismas características en cuanto se refiere a sus propias prácticas, en tanto que, la matemática así concebida es un verdadero juego que presenta el mismo tipo de estímulos y de actividad que se da en el resto de los juegos intelectuales (Guzmán, 1984).

Obviamente, todo juego didáctico tiene sus propias reglas, como en el juego de dominó, cuya función viene definida por tales primeras reglas. Y sí deseamos avanzar en el dominio del mismo, debemos adquirir más y mejores técnicas, habilidades y destrezas, que aunque aparezcan repetidas pueden conducir a ganar, empatar o perder.

De ahí, la importancia de dotar a la Teoría de Juegos Didácticos de las bases teóricas necesarias con un discurso matemático que incluya axiomas, definiciones elementales y lemas básicos que facilitan el acceso a una primera intención con los problemas llanos del campo lúdico generando, en la medida de lo posible, ciencia didáctica que coadyuve a transformar el proceso de aprendizaje.

Para ello, considerando el resultado de las informaciones obtenidas de los informantes clave, se elaboró una teoría matemática para el juego de dominós como aporte teórico a la Teoría de Juegos Didácticos contribuyendo de esa forma con un número de axiomas elementales y definiciones implícitas que permitan despertar la curiosidad de los estudiantes y su inclinación hacia los números.

Recomendaciones

Las evidencias producidas por la investigación realizada y las conclusiones obtenidas mediante el análisis, interpretación y registro de las informaciones dan pie a las diferentes recomendaciones que a continuación se describen. Es así, como dichas recomendaciones se orientan por las principales líneas de trabajo, por lo que sería conveniente desarrollar, con la intención de mejorar y fortalecer, la enseñanza de la matemática a nivel universitario.

La Teoría de Juegos Didácticos debe ser utilizada por los docentes, del Área de matemática, para llevar a cabo un estudio sistemático de la didáctica de la matemática aplicada en la estructura del juego de dominó, que describa las estrategias didácticas del proceso de enseñanza y aprendizaje que permitan a los estudiantes resolver situaciones planteadas en el área, y, mediante el método constructivista elaborar las bases que le permita construir un sistema axiomático que conduzca al planteamiento de problemas con solución en el campo lúdico.

Por otro lado, aprovechando que el juego didáctico tiene significado de intercambio de conocimientos, se recomienda que los docentes preparen competencias entre sus alumnos y que siguiendo el camino didáctico, ellos tengan la sensación de que el juego es diversión, es aprendizaje y es competir. Por ello, se recomienda que la selección del mismo sea cuidadosa, tal, que no produzca rechazo entre los alumnos y que la acepten como una actividad a menas, sociable y divertida, realizando actividades recreativas y educativas que conecte a la matemática con la sociedad a partir de la realidad, basada ésta, en el enfoque realista, ya que parte de realidad profundizando y sistematizando los aprendizajes, enfatizando en el

desarrollo de símbolos, axiomas, propiedades, modelos, teorías, leyes, y ecuaciones, aunado al hecho de que el principio de la didáctica es la reconstrucción de la matemática por parte del alumno.

Como la función de la Teoría de Juegos Didácticos es investigar los diferentes juegos didácticos para generar conocimientos que conlleven a la consecución de nuevas estructuras matemáticas que enriquezcan el campo de la matemática, se recomienda a los docentes que conformen equipos de investigación con los discentes, con el fin de motivarlos en la búsqueda de nuevos elementos matemáticos que ayuden a construir el “andamio” del conocimiento matemático que define la estructura del juego de dominós y facilite mediante nuevas estrategias de enseñanza un cambio en el aprendizaje tradicional que se adapte al tipo de juego y que motive la participación de los alumnos para aprender jugando.

Esto es, con la ayuda del profesor el alumno diseñará una estrategia didáctica, según el tema elegido, siempre y cuando el juego didáctico pueda interpretarse mediante instrumentos matemáticos factibles con el uso de herramientas de exploración de la realidad del estudiante que permita iniciarlo en la tarea matemática y que puede ser un recurso lúdico eficaz para lograr algunos de los objetivos planteados por el facilitador.

Es decir, se les dan las herramientas necesarias y suficientes que lo doten de las estrategias didácticas matemática y técnicas adecuadas que le faciliten el camino hacia la resolución de los diferentes problemas de forma original y que nunca antes ha enfrentado.

En ese sentido, lo que se le da al discente tiene que ser importante, interesante, motivador y que abra en él la “sed” de profundizar en problemas más complejos que tengan soluciones semejantes a los anteriores, en el mismo nivel de dificultad, pero siempre pongan en práctica el uso de nuevos conocimientos: Los dados en clase; los que sabe por cuenta propia; lo que obtenga de otros compañeros, o los que consiga en algún libro o texto. Por tanto, lo que se pretende es que el estudiante resuelva la situación problema propuesta como tarea y que lo aprendido en clase no es sólo el

contenido matemático sino que también existen axiomas, definiciones, propiedades, teoremas entre otros.

Otra recomendación tiene que ver con el hecho de, que el juego didáctico debe ser acogido en el currículo escolar universitario con reglas claras, ya que permite desarrollar el razonamiento lógico y ampliar el conocimiento matemático de los alumnos.

Por otro lado, acompañando a esta recomendación, se presenta otra que tiene que ver con la evaluación. En ese sentido se espera que los docentes consideren en una primera fase a la evaluación de la aplicación de la Teoría de Juegos Didácticos, como reforzadora de la calificación general. Esto trae como consecuencia mayor motivación por parte de los estudiantes a querer investigar más en esta área.

Esto es importante sí se considera que la aplicación de la Teoría de Juegos didácticos no es más que resolver problemas y quien resuelve problemas dándole solución al mismo, sabe cuáles son sus limitaciones, y en caso de deficiencia, para darle solución al problema, su curiosidad lo obliga a investigar, convirtiéndose en un genuino investigador.

De acuerdo con los resultados obtenidos después de la interpretación de los datos aportados por los informantes claves se recomienda que es necesario darle difusión a la Teoría de Juegos Didácticos en el nivel universitario, lo cual puede ser mediante actividades que despierten en los estudiantes y docentes interés hacia esta área generando así un mejor rendimiento en matemática.

En consecuencia, la didáctica matemática estudia esas actividades que tienen por objeto la enseñanza de aquellos contenidos inmersos en el juego de dominós, de manera que construyan el conocimiento en función de su interés personal, siendo que el proceso de resolución del problema planteado es un juego de estrategias en el que el alumno toma sus propias decisiones.

Por otra parte, el juego didáctico dota al estudiante de las herramientas necesarias para identificarse con la matemática, al sembrar en su conducta responsabilidad y disciplinaria plena de satisfacción, entendiéndose que la matemática tiene un

componente lúdico que ha dado lugar a un sin número de creaciones interesantes que de ella ha surgido.

Por su parte, el conocimiento define el estado cognitivo tanto del docente como del alumno. Además ambos son seres humanos diferentes unos del otro, y el docente, por ende, debe poseer un criterio amplio de comunicación, de acercamiento y mente abierta para comprender cuál es el grado de conocimiento del estudiante, y cuál es la velocidad de su aprendizaje.

No obstante, la experiencia está del lado del profesor, quien al enseñar debe tener un abanico de método, estrategias y técnicas que les sean útiles para enseñar a los alumnos, quienes poseen diferentes niveles de aprendizaje: Unos aprenden escuchando las instrucciones del docente, otros los hacen visualmente y otros sobre la acción: Es decir, viendo, escuchando y actuando. En todo caso, la recomendación se dará en función del grado de adaptación y preparación del facilitador, si consideramos, por ejemplo, que el juego de dominós no es solamente un juego, sino que son elementos parciales de un entramado matemático que aún está por ordenar, sistematizar y resolver.

Por tanto, para que el docente venza las barreras y obstáculos presentes en la relación del binomio profesor-dicente es necesario que se rompa el “hielo”, el alumno se acepte con todas sus virtudes, todos sus defectos y todas sus debilidades, se le de confianza y responsabilidad, se canalice sus emociones y se saque, si es el caso, del letargo en que está y que le permite establecer canal de comunicación con su maestro.

Así pues, es recomendable que el docente sea un padre, un hermano, un amigo, un psicólogo, un filósofo, un orientador y/o un maestro. Debe ser una persona que tenga las llaves para abrir la caja de “pandora” y por consiguiente conocer la interioridad del discente: emociones, ideales, nivel de conocimiento, obstáculos en el aprendizaje, que sirvan de guía para que cuidadosamente se pueda resolver la situación cognitiva.

De ahí, que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática a nivel superior debe ser revisada en función de las necesidades del país, del estado, del

aprendizaje significativo de los estudiantes, y del ductor del conocimiento, como lo es el docente.

En ese sentido, tales revisiones deben partir del deseo de cambio por parte del profesor quien conoce el estatus de la educación en el área de matemática tanto a nivel nacional como regional. Así mismo, considerando al alumno como centro de la investigación del proceso de enseñanza y aprendizaje se recomienda que el maestro se identifique con las nuevas concepciones de la enseñanza de la matemática que les permita desarrollar en el aula una clase donde se le dé prioridad, según la Teoría de Juegos Didácticos, a las situaciones problemas del dominó. Y por consiguiente, dándole oportunidad a los discentes de desarrollar sus propias capacidades que les permitan observar el campo de trabajo, recolectar la información, clasificarla, registrarla, tabularla, graficarla, analizarla, interpretarla y presentar finalmente los resultados de su investigación. Sin duda alguna, en base a la recomendación hecha se concluye que la matemática es garantía de convivencia, de avance, de futuro, de cambio, de transformación y es un juego en el que venciendo se disfruta y perdiendo se gana.

CAPITULO V

CONTEXTO GENÉRICO

Presentación

Una de las características de toda investigación es su aporte teórico o práctico a la ciencia en la que se desenvuelve, llenando así el vacío estructural del conocimiento, enriqueciendo el episteme, dinamizando su crecimiento, generando orden y completando el espectro: de axiomas, conceptos, definiciones, propiedades, corolarios y teoremas realizados por otros investigadores en la misma área. En ese sentido se presenta a continuación los elementos fundamentales sobre la Teoría de Juegos Didácticos desde el discurso de la matemática en educación superior como concepción del investigador sobre esa Teoría como herramienta para el proceso de enseñanza de la Matemática, entendiéndose, que el crecimiento de la matemática, tiene como una de las vías para tal crecimiento, al juego.

Síntesis

Normalmente se aprecia en la conducta del discente que estudia matemática: fortaleza o debilidad, angustia e inquietud, miedo o sobre salto. Igual conducta presentan aquellos jóvenes o adultos que desarrollan una actividad lúdica sometida a reglas y tensiones psicológicas, cuando participan en un juego didáctico. Y a pesar de, que el juego es sinónimo de compartir, diversión, deleite, distracción, socialización genera en los participantes secreción de adrenalina que lo adapta a las nuevas situaciones de manera continua, preparándolo para la vida y la supervivencia, sobre todo si son juegos didácticos educativos. Todo esto es posible, sí la mente

humana se adapta según las circunstancias para elaborar y construir símbolos para crear reglas que le permita realizar el mismo juego didáctico en diferentes contextos, diferentes ambientes y diferentes tiempos, siendo capaz además, de ajustarse para interpretar la realidad en función de las didácticas matemáticas previamente sugeridas por las reglas del juego didáctico.

Esto es importante, porque permite reconocer la estrecha relación existente entre la actividad matemática, la matemática misma, por ser lúdica, y el juego didáctico.

Pero no fue esa la visión a lo largo de mucho tiempo, en el que la Teoría de Juegos Didácticos se mantuvo en el baúl de los recuerdos hasta finales del XX (1975).

Luego llegan, tiempos de bendiciones para los investigadores en Teoría de Juegos Didácticos, quienes despertando del dulce letargo iniciaron largas y profundas “excavaciones” donde yacía insepulta la Teoría de Juegos Didácticos por mucho tiempo y al olvido de aquellos investigadores que no veían en el juego didáctico el espíritu de sobrevivencia de la matemática mediante la elaboración de nuevas teorías matemáticas-lúdicas a partir de un juego en particular.

Y no detectaron en ningún momento, que todo juego didáctico debe comenzar con la introducción de un cierto número de reglas elementales, como en el juego de dominó, cuya función viene definida por tales primeras reglas.

Esto como principio, para la elaboración de una teoría matemática contentiva de un determinado número de axiomas elementales o definiciones implícitas que permitan despertar la curiosidad del estudiante y su apego a los números, incitándolo a jugar, motivándolo a participar para que adquieran un poco de práctica y llegue a ejecutarlo, de tal manera, que el novel jugador se transforme en un novel matemático, que llegue a familiarizarse con esos axiomas y definiciones de la teoría matemática, deducida ésta de la Teoría de Juegos Didácticos. Este esfuerzo, permitirá el avance continuo del discente en el dominio del juego didáctico que lo lleve a adquirir más y mejores técnicas, habilidades y destrezas, que aunque aparezcan repetidas puedan conducirlo a ganar.

En consecuencia se facilita el acceso a una primera intención con los problemas llanos del campo matemático generando, en la medida de lo posible, ciencia didáctica, que en palabras de Freudenthal (1991) es la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje notables de la matemática.

De ahí, la importancia, en el contexto universitario de aplicar juegos y actividades lúdicas en el salón de clases con carácter didáctico como recurso para el aprendizaje de la matemática, beneficiando el desarrollo cognitivo matemático y del pensamiento lógico y numérico en general, activando estrategias didácticas para resolver problemas, ampliando las propuestas didácticas, estimulando el desarrollo de la autoestima de los estudiantes que despierten el interés por la matemática, y en tal caso vincular la matemática con la sociedad y su realidad.

Por tanto, es necesario que el juego elegido como recurso didáctico esté en sintonía con el objeto matemático en estudio con el fin de obtener resultados que aporten nuevas teorías, nuevos métodos, técnicas y estrategias didácticas para que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea efectivo.

En ese sentido se realizó una investigación titulada “*Curiosidades con el Dominó para la Enseñanza de la matemática en Educación Superior*”. La cual aportó nuevas estrategias didácticas, que contribuyó, en la medida de lo posible al logro de los objetivos que orienta el programa de Matemática Básica de la UPEL Maracay.

Así lo sostiene Guzmán (1984) al señalar, que el juego es un factor espontáneo de educación y cabe un uso didáctico del mismo, siempre y cuando, la intervención no desvirtúe su naturaleza y su estructura diferencial. Un modelo didáctico o cualquier estrategia educativa que utilice el juego como apoyo espontáneo deben considerar la naturaleza psicológica que este tiene, además de su estructura y contenido, si quiere partir de la realidad.

Ahora bien, según el tema pretendido se diseñó una estrategia didáctica, respetando sus bases psicológicas, que es siempre teórica, se investigó y se señalaron las formas específicas que se producen en los estudiantes, la forma de sus juegos y las posibilidades educativas que ellos tienen, esto considerando que el juego didáctico puede interpretarse mediante instrumentos matemáticos factibles con el

uso de herramientas de exploración de la realidad del estudiante que permita iniciarlo en la tarea matemática y que puede ser un recurso lúdico eficaz para lograr algunos de los objetivos planteado en esta investigación, como es otorgar al alumno las herramientas necesarias y suficientes que lo doten de las estrategias didácticas matemática y técnicas adecuadas que le faciliten el camino hacia la resolución de problemas de forma original sin haberlos visto y enfrentado antes.

Como lo afirma Wenzelburger (1990), la necesidad de construir teorías es evidente, ya que constituyen una guía para el planteamiento de problemas de investigación y para interpretar los resultados de la misma, además un marco teórico permite sistematizar los conocimientos dentro de una disciplina, y la teorización es un requisito para que un área de conocimiento alcance la categorización y pueda desempeñar su papel explicativo y predictivo de fenómenos.

Claro está, que construir teorías, es por analogía, plantar las bases de un gran edificio, con un gran faro que ilumina el camino que hace ver que las teorías no son una verdadera realidad independientemente de los individuos, sino que son marañas de conocimientos que hay que desenmarañar, simplificar, organizar, sistematizar y reformular haciendo que los contenidos axiomáticos constituyan de manera fehaciente las bases fundacional de una disciplina, y que en este caso llamaremos Teorías de Juegos.

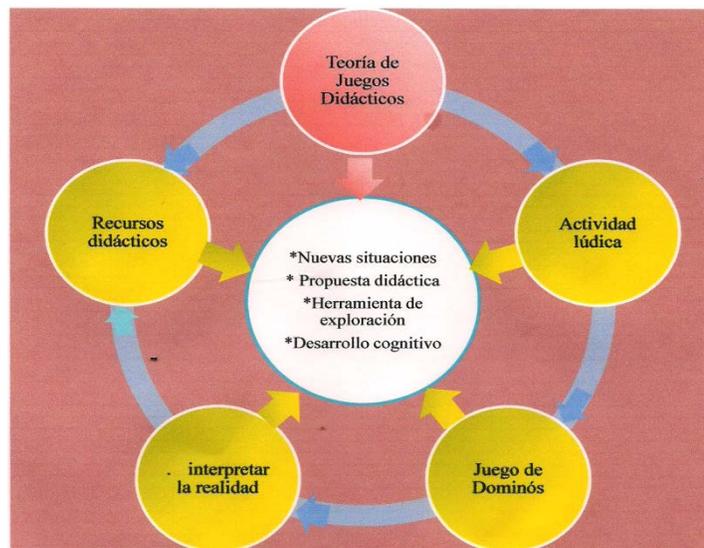


Gráfico 4. Comprensión de la Teoría de Juegos Didácticos

Revisando la figura 3, y partiendo de la Teoría de Juegos Didácticos, se dirá que ella tiene la característica de ser un área en la categoría de matemáticas aplicadas, a pesar de que la mayoría de las investigaciones en ese campo es realizada por especialistas de otras áreas debido a sus múltiples aplicaciones. Esta Teoría es fundamental para la comprensión matemática por parte de los estudiantes durante el desarrollo de todo juego didáctico que implique un conflicto competitivo, observándose este detalle en juegos simples, como el caso del dominó, o también en juegos de mayor complejidad como por ejemplo el juego de ajedrez.

La Teoría de Juegos Didácticos es un campo científico que en el campo educativo se ocupa de examinar el comportamiento estratégico de los alumnos (jugadores) que interactúan con la problemática problema que plantean las nuevas situaciones, y que motivados por el interés de obtener conocimientos matemático toman la posición de un jugador racional.

Es decir, el sujeto racional, frente a un problema matemático, se comporta como si permanentemente estuviera participando en un juego, entendiéndose por “juego didáctico” toda situación conflictiva en la cual existe competencia entre dos o más jugadores por la obtención de un beneficio, en el que cada uno toma decisiones personales, orientado por propia intuición y decisiones personales guiados como consecuencia de las decisiones tomadas por el otro participante, sea este el docente, otro estudiante o el texto, considerándose finalmente que la conclusión del conflicto se obtiene a partir de la interdependencia de todas las decisiones que fueron manifestadas durante la situación, desde el principio hasta el final.

Razonamiento, que se ve con mucha claridad, en la Estadística y en la teoría de la Probabilidad, ramas de la Matemática que penetraron en el estudio de los campos impensables. Campos donde se toman decisiones de manera unilateral, sin cooperación del otro y sin previa coalición como en el caso del dominó.

Se observa además, que hay dos situaciones diferentes en la Teoría de Juegos Didácticos: La situación estratégica o no cooperativo, momento en el que los discentes (jugadores) intentan detallar lo que pueden y no pueden hacer durante el desarrollo del problema (el juego), con mira a buscar una estrategia óptima que le dé

solución al problema planteado; y en la segunda existe una situación de coalición o cooperativo entre los alumnos, planteamiento en el que se describe la conducta óptima en juego con muchos jugadores.

Por otro lado se tiene, que la Teoría de Juegos Didácticos es una Teoría Matemática que apoya el estudio profundo de Las Ciencias Sociales, comenzando, de esta manera, un crecimiento extraordinario por el uso y la aplicación de la Teoría de Juegos Didácticos.

En ese sentido, señala Neumann (1944) al afirmar, que Juego [didáctico] es toda situación conflictiva en la cual existe competencia entre unos participantes por la obtención de un objetivo, y cada jugador sabe que para alcanzar el objetivo es necesario tomar decisiones sabiendo que los demás jugadores también toman sus propias decisiones y que el resultado final del conflicto se determina, de algún modo, a partir de la interdependencia de todas las decisiones que fueron adoptadas.

Ahora bien, para que una actividad lúdica funcione como juego o evento competitivo, según Neumann, es necesario que exista un mínimo de reglas parciales o totales que sean aceptadas y acatadas por todos los jugadores, así como los movimientos o actuación de cada participante debe estar reglamentada y el final del juego debe por lo general tener un ganador, el cual debe ser premiado y un perdedor cuyo premio debe ser de menor valía que el premio del ganador.

Sin duda alguna, el primer campo donde la Teoría de Juegos Didácticos tiene mayor aplicabilidad es, precisamente, en aquellos juegos didácticos, en los que se compita contra todos los contrarios, o juegos didácticos cooperativos en los que existan coaliciones estratégicas, o juegos didácticos en los que se disponga de mucha información para ejecutar cada acción, o juego didáctico en los que se actúa bajo incertidumbre por falta de claridad en la información, ya sea matemática para pensar, como el caso del dominó, o matemática para desarrollar aplicando la habilidad.

Esto sin importar el juego didáctico, ya que la Teoría de Juegos Didácticos establece el criterio que señala, que desde el instante en que se conozca un mínimo de información medible y cuantificable, es posible realizar los cálculos fundamentados con el fin de tomar la decisión óptima de cara a la incertidumbre y a la fortuitidad.

Además, si queremos interpretar la realidad, de la Teoría de Juegos Didácticos en la matemática contemporánea centrémonos en la Estadística y la Probabilidad ramas de la Matemática Aplicada donde se describe, que enseñar es la mejor manera de aprovechar al máximo los recursos didácticos de la enseñanza escolar, del mundo real, y que mediante la actuación racional, se obtienen los cálculos matemáticos, se miden los resultados de la resolución de problemas, los beneficios, las pérdidas, los riesgos, los costos y las consecuencias de cada decisión adoptada en cada situación.

La realidad de la Teoría de Juegos Didácticos es que se aplica a todas las situaciones de la vida, y cada situación real es un juego. Tal es el caso de lanzar tres dados simultáneamente y obtener dieciocho puntos; cinco monedas y caigan cara al mismo tiempo; La presentación de una prueba por un estudiante y la probabilidad de que apruebe; un atraco en un autobús y la probabilidad de salir ileso; subastas, entendiéndose por subasta un proceso de venta mediante el cual un objeto se vende entre un número finito de posibles compradores que quieren obtenerlo mediante su compra. Ahora bien, si la subasta se considera como un juego, entonces los jugadores son los potenciales compradores, la intención de compra de cada jugador constituyen las apuestas, y la función de pago de la acción está dada por la valoración nominal del objeto menos el precio que finalmente ejecuta el comprador.

La Teoría de Juego Didácticos, de acuerdo con Monsalve (2003), es el estudio del comportamiento estratégico cuando dos o más sujetos interactúan y cada decisión individual resulta de lo que él o ella esperan que los otros hagan. Es decir, qué se debe esperar que suceda a partir de las interacciones entre los individuos, si la Teoría de Juegos Didácticos no es descriptiva, al suponer que la racionalidad e inteligencia de los jugadores está totalmente alejada de la realidad.

Ahora bien, si el juego didáctico es una poderosa herramienta para el proceso de enseñanza y aprendizaje y la Teoría de Juegos Didácticos estudia el comportamiento estratégico de al menos dos jugadores cuando interactúan, entonces una herramienta de exploración para interpretar los conceptos relacionados con los Juegos Didácticos no Cooperativos con el propósito de ensayar, mediante esta teoría, el Juego de Dominó, sería la descripción teórica de dichos juegos, teniendo, siempre presente, la

direccionabilidad hacia la consecución de un teorema que permita determinar la suma total de las pintas de n-juegos de Dominós.

En ese sentido, señalamos, que *Juegos Didácticos no Cooperativos*, son aquellos en los cuales los jugadores no(estudiantes) pueden ponerse de acuerdo y tienen que decidir su propia estrategia en función de los resultados esperados, considerando las diferentes decisiones de los demás jugadores (alumnos). Puede ser de suma cero cuando el aumento de las ganancias de un jugador lo cual implica una disminución de igual cuantía del contrincante.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que el juego de dominós pertenece a los juegos didácticos no cooperativos sin coalición, cuando se trata de enfrentamiento por parejas, ya que en este caso los jugadores no pueden ponerse de acuerdo y tienen que decidir su propia estrategia en función de cada jugada de su compañero de juego, considerando las diferentes decisiones del resto de los dos jugadores contrincantes.

En línea general, se tiene que el juego didáctico es la alternativa que el estudiante busca apropiándose de los recursos propios de la Teoría de Juegos Didácticos para darle solución a los diferentes problemas planteados en matemática por los profesores que administran esa asignatura, por otros alumnos, por los textos de matemática y por la sociedad, ya que cualquier acción humana puede analizarse como un juego. En ese sentido, se observa que la experiencia de los discentes, preocupados por resolver una situación problema los motiva a ser creativos conduciéndolos a investigar nuevos conceptos y establecer relaciones que los conecten con nuevas realidades y que les abran el camino para comenzar a conocer la importancia de la matemática a nivel superior, con la consecuencia de una mayor comprensión de las operaciones básicas, sus propiedades, conceptos, definiciones desarrollando una mayor capacidad analítica.

Por otro lado, los docentes son puntos de apoyo para que los discentes reorganicen de manera sistemática y ordenada los conocimientos básicos pre-relativos que puedan ser usados para resolver problemas matemáticos en Teoría de Juegos Didácticos. Y siendo el juego el motor que active la curiosidad del alumno al mismo tiempo es un

campo de exploración rico en elementos matemáticos que permiten engranar actitud con curiosidad; deseo con aprendizaje y ganancia con conocimiento.

Así, los discentes descubrirán su propio potencial aptitudinal no sólo por el juego sino también por la matemática articulando simultáneamente el desarrollo de la inteligencia solapada mediante la ejercitación al resolver problemas matemáticos, libre de presión y por la curiosidad de saber frente a qué tipo de problema está, como lo explora, como lo domina, como lo resuelve, sintiéndose protagonista de su propio juego. Y apreciando la satisfacción por el deber cumplido se lanza a la conquista de otro reto matemático que le abra camino y lo introduzca al pensamiento lógico matemático de manera libre, divertida y relajante.

En ese contexto, la Teoría de Juegos Didácticos armoniza con las reacciones de los jugadores (alumnos) acoplando el deseo de acción (jugar) con el deseo de ganar (aprender) con el fin de obtener el premio constituido éste por “nuevos contenidos matemáticos”, desarrollando en el discente la capacidad cognitiva. Como lo señala Gross (1901) al considerar que el juego es como un pre-ejercicio que ayuda al desarrollo de diversas funciones del individuo.

Siendo lógico, que se tome el juego didáctico como una actividad compleja que produce cambios a nivel cognitivo en los seres humanos que los motivan a desarrollar algoritmos y técnicas que facilite su aprendizaje matemático en cualquier etapa de la educación, y particularmente en los estudiante de la educación superior. De ahí, la necesidad de una didáctica básica que genere transformaciones en la conducta, en la enseñanza y en el marco de las operaciones en el que se manifiesta la enseñanza.

La siguiente figura 4, representa la integración de los elementos intervinientes en educación matemática, orientados por la perspectiva de los informantes clave y la posición asumida por la Teoría de Juegos Didácticos que soporta esta investigación:

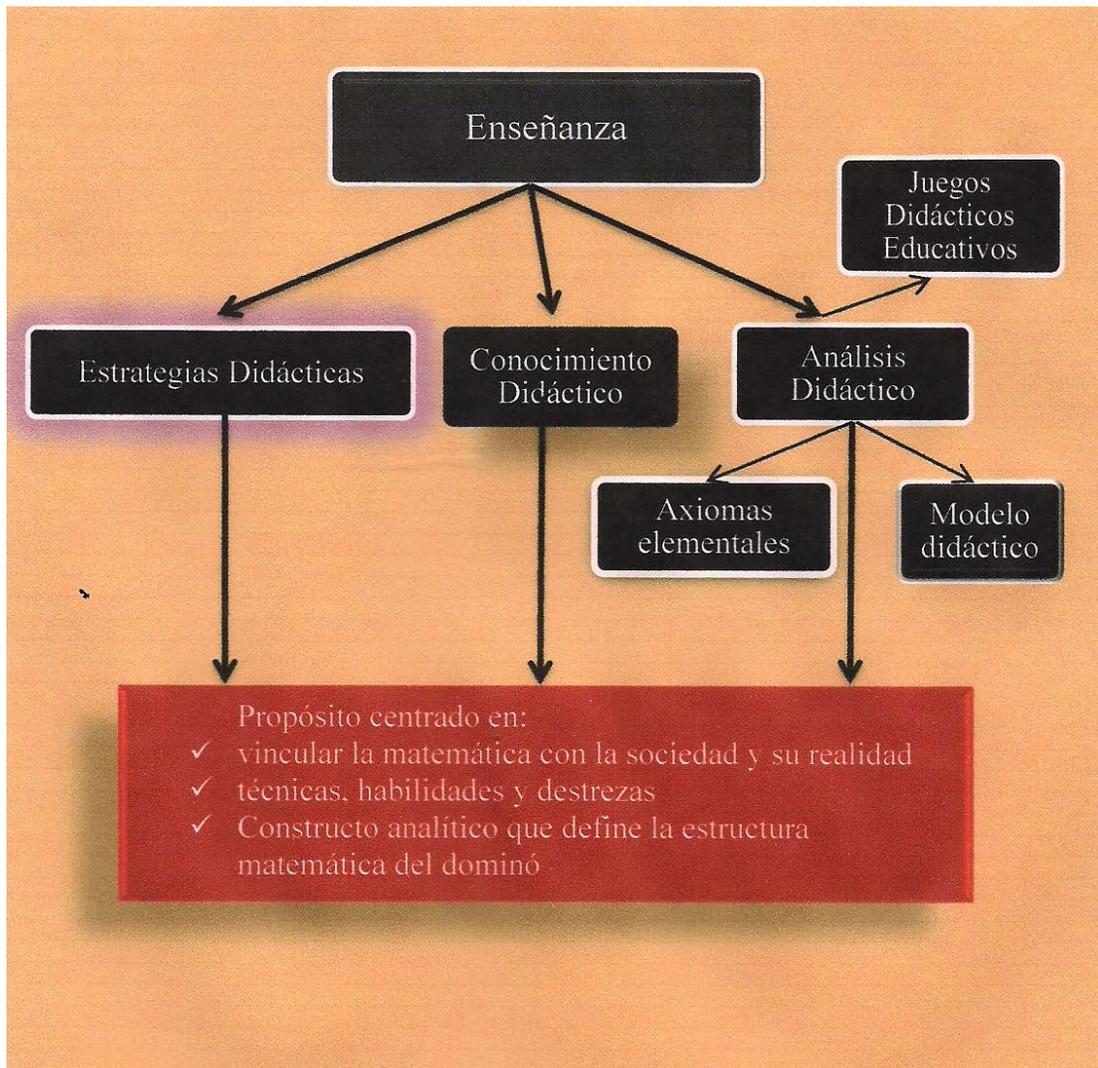


Gráfico 5. Elementos fundamentales en la Enseñanza de la Matemática

De acuerdo con lo descrito en la figura anterior se puede señalar, que la Teoría de Juegos Didácticos es caldo de cultivo para las diferentes curiosidades matemáticas que puedan suscitarse en la mente agudas de los estudiantes, inyectando así nuevos elementos matemáticos que de alguna manera enriquecen el campo conceptual de dicha Teoría generando además, un complemento de contenido matemático, a partir de un juego didáctico en particular, como punto de apoyo para la enseñanza de la matemática.

Ahora bien, bajo la perspectiva de la Teoría de Juegos Didácticos, y por ser el “juego” toda acción humana, todo conocimiento, se constituye en recursos didácticos adecuados para reivindicar a los juegos didácticos con la matemática, abriendo así, camino para la construcción de estrategias didácticas que conduzcan al conocimiento matemático mediante la creación de Modelos Didácticos.

Por supuesto, que para diseñar una estrategia didáctica hay que investigar y señalar cuáles son las formas específicas que se producen en los estudiantes, según el tema pretendido, la forma de sus juegos y las posibilidades educativas que estos tienen, siempre y cuando consideremos que el juego didáctico puede interpretarse mediante instrumentos matemáticos factibles con el uso de herramientas de exploración de la realidad del estudiante que permita iniciarlo en la tarea matemática y que puede ser un recurso lúdico eficaz para lograr el aprendizaje.

Como se dijo anteriormente, “Lo didáctico del juego está en su facilidad de ejecución, y la didáctica en el método para enseñar matemática” De ahí, la importancia de construir modelos didácticos.

Esto en concordancia con lo que declara Jiménez (1998) al afirmar, que la Teoría de Juegos [Didácticos] estudia Modelos de Cooperación y conflicto, mediante métodos matemáticos, dividiéndolos en dos Líneas fundamentales: La Teoría de Juegos [Didácticos] Cooperativos y la Teoría de Juegos [Didácticos] no Cooperativos.

Es decir, al alumno se le entrega un modelo didáctico, y con él se le otorgan las herramientas necesarias y suficientes que lo doten de las estrategias didácticas matemática y técnicas adecuadas que le faciliten el camino hacia la resolución de los diferentes problemas de forma original y que nunca antes hayan enfrentado.

De tal manera, que el juego didáctico sea para ellos una actividad compleja que produzca cambios a nivel cognitivo y los motive a desarrollar algoritmos y técnicas que facilite su aprendizaje matemático en cualquiera de las etapas del nivel de estudio.

Como lo señala Gross (1901) al considerar que el juego es como un pre-ejercicio que ayuda al desarrollo de diversas funciones del individuo. Consistiéndose, que es

un desafío para el alumno al recibir información, comprender los conceptos, aplicar procedimientos analíticos, identificar componentes matemáticos, analizar nuevas situaciones y resolver esas situaciones problemáticas presentes en cada actividad.

Esto con la finalidad de organizar los factores intervinientes en el proceso de aprendizaje del discente y bajo la tutela del docente desarrollar las estructuras cognoscitivas, interpretar las habilidades adquiridas y analizar los cambios de actitudes. Basada esta actividad, en estrategias didácticas para la enseñanza efectiva de la matemática explorando la realidad, analizando trabajos sobre juegos didácticos con el fin de descubrir nuevos constructos matemáticos.

Coincidiendo lo anteriormente expuesto con lo dicho por Luipiañez, y Rico (2006) al referir, que para diseñar una estrategia didáctica no basta poner en práctica todo un conocimiento didáctico, sino que también es importante implementar y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje, este procedimiento cíclico realizado por el docente es denominado análisis didáctico, sustentado en un conjunto de cuatro componentes denominados: Análisis de Contenido; Análisis Cognitivo; Análisis de la Instrucción y Análisis de la Actuación.

En ese sentido, se hará una breve descripción de los cuatros componentes antes señalados:

- *Análisis de Contenido:* Tiene como propósito estudiar exhaustivamente la estructura conceptual del objeto matemático elegido, señalando los conceptos y los procedimientos claves y las diferentes maneras de representar esos conceptos y procedimientos. Además de identificar conjuntos de fenómenos asociado al tópico en estudio y la manera de cómo pueden ser modelizados, centrándose en el análisis de la matemática como disciplina.

- *Análisis Cognitivo:* La meta de este componente está circunscrita en describir las competencias a desarrollar en los estudiantes, permitiendo identificar errores, dificultades de aprendizaje, y está centrado en el aprendizaje del discente.

- *Análisis de la Instrucción:* La finalidad de este análisis es seleccionar y organizar las actividades de enseñanza efectiva de la matemática con el propósito de descubrir

nuevos constructo matemáticos, considerando en todo caso, los conocimientos previos que poseen de los alumnos.

- *Análisis de la Actuación:* Esta etapa del análisis abarca sucintamente, la evaluación de los anteriores y está acoplado a la planificación de los aprendizajes.

Considerando la efectividad del análisis didáctico y sus cuatro componentes didácticos señalados por Luipiañez, y Rico se dirá, que la Teoría de Juegos Didácticos, y en particular un juego como el dominós, es un recurso que permite al docente de matemática cumplir con dichos análisis, ya que puede diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje (p. 1).

Así, el docente de matemática podrá diseñar estrategias instruccionales, de tal manera que desde un punto de vista constructivista los discentes puedan construir sus propios esquemas mentales y bajo la concepción de sus previos conocimientos matemáticos y de la Teoría de Juegos Didácticos puedan aumentar su aprendizaje como fase motivadora de curiosidad por la Teoría de Juegos Didácticos.

Es de hacer notar, que la Teoría de Juegos Didácticos es una disciplina que contribuye a la solidificación, a la concreción y a la ampliación de un área de la matemática, cómo lo es la matemática aplicada, donde el estudiante desarrolla su pensamiento crítico y logra realizar experiencias matemáticas que lo llevan a tomar sus propias decisiones alimentando su aprendizaje y adaptando su actitud a los nuevos objetivos.

Con este criterio, la matemática y el juego didáctico participan de las mismas características en cuanto se refiere a sus propias prácticas, en tanto que, la matemática así concebida es un verdadero juego que presenta el mismo tipo de estímulos y de actividad que se da en el resto de los juegos intelectuales (Guzmán, 1984).

Por ello, cualesquier juego didáctico, y en particular el juego de dominós, contribuye de alguna forma con la elaboración de un gran número de axiomas elementales y definiciones implícitas que permiten despertar la curiosidad de los discentes y su inclinación hacia los números, generando espacios de vivencia para que la Teoría de Juego Didácticos oriente la práctica matemática y su aprendizaje.

Al respecto Graterol (2009) sostiene que:

Una buena enseñanza está enriquecida con mayores opciones de oportunidades para que los estudiantes aprendan las nuevas herramientas matemáticas que le facilitará el trabajo matemático en la resolución de problemas, por lo tanto: - Ampliará el espectro de actividades cotizadas en el aula. -Reconocerá en todos los estudiantes la fortaleza. - Fomentará la tolerancia y la atención a la diversidad dentro del aula. -Las estrategias estarán orientadas al desarrollo de procesos del pensamiento más que a la adquisición de datos. -Fomentará la transferencia del conocimiento a otros contextos diferentes de aquel en donde fueron adquiridos (p. 186)

De acuerdo a lo descrito anteriormente y lo expresado por Graterol, se tiene que uno de los propósitos de la Teoría de Juegos Didácticos es vincular la matemática con la sociedad y su realidad. Además de adquirir nuevas técnicas, habilidades y destrezas para darle solución a las diferentes situaciones problemas presentados durante la actividad práctica realizada, y finalmente obtener como producto del esfuerzo realizado los nuevos constructos matemáticos que definen las bases de una nueva estructura analítica que permita la transferencia del conocimiento del juego de dominó a la disciplina matemática.

En sintonía con lo que se ha venido narrando, a continuación se presenta la figura 5 en correspondencia con las herramientas que generan el discurso en una clase de matemática.

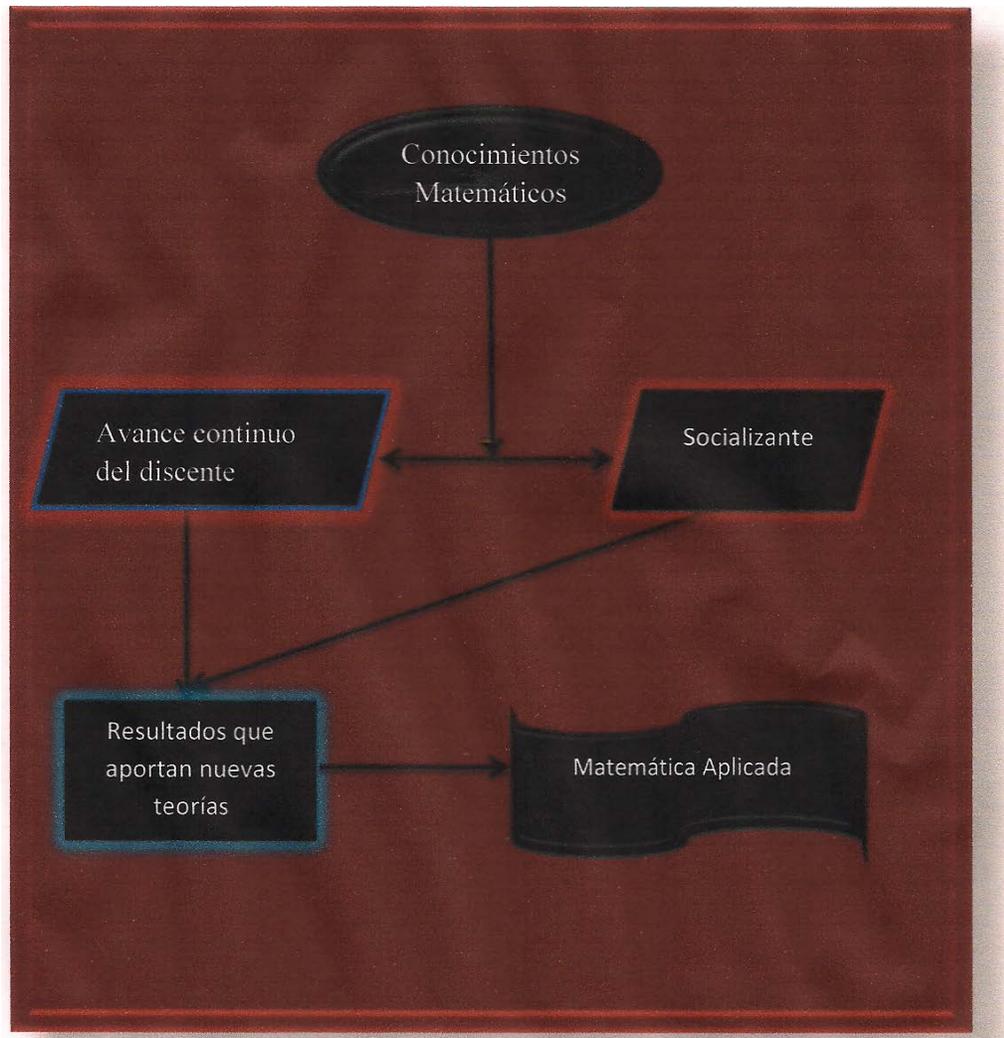


Gráfico 6. Discurso Matemático.

A lo largo del tiempo, y gracias al espíritu de sobrevivencia de la Teoría de Juegos Didácticos ha sido posible, aunque en forma muy débil, aumentar el caudal de información que sigue alimentando a esta disciplina. Sobre todo, en el campo educativo en donde el juego didáctico puede interpretarse mediante instrumentos matemáticos factibles, convirtiendo por ejemplo, el aula de clase en prácticas educativas enriquecedoras, en donde los planteamientos señalados se tejen de manera armónica (Graterol, 2009 P.188) permitiendo el avance continuo del alumno en el dominio de la matemática a partir de un juego en particular como por ejemplo el Juego de Dominó a partir del cual se elaboró nuevas teorías matemáticas.

Ahora bien, en base a la teoría emprendida en esta investigación, y después de la interpretación realizada a la información suministrada por los informantes clave, con apego a la construcción teórica sobre la Teoría de Juegos Didácticos, en función del Juego de Dominós, se explicará a continuación las nociones que sirven de base al aprendizaje.

Primera Parte

Contenido Axiomático

— *Cuadrante*: Uno de los lados de la pieza del dominó en el que se definen o no, sus pintas.

— *Pinta Anidada*: Marca en bajo relieve existente en cada una de los cuadrantes del dominó.

Nota: La inexistencia de Pinta Anidada se representa matemáticamente con cero.

— *Binomio Dominosar*: Expresión matemática compuesta por dos términos ($i; j$) que representa las pintas anidadas a ambos cuadrantes de la superficie de la pieza del dominó.

— *Rango de Valores*: Menor Valor ($m_v=0$) de pintas anidada sobre un cuadrante del dominó; Mayor Valor ($M_v=6$) de pintas anidadas sobre un cuadrante del dominó.

— *Clase del Dominó*: Conjunto de siete piezas del dominós en el que las Pintas Anidadas se repiten en igual cuantía en uno de los cuadrante, y en el otro, de manera consecutivas a partir del valor de las pinta anidadas del cuadrante anterior.

— *Clase Analítica del Dominó*: Es la expresión matemática que define la Clase del Dominó, como la suma de las pintas anidadas.

— *Maxi-Clase de un Juego de Dominó*: Es la expresión matemática que define la suma de las Clases Analíticas de un Juego de Dominós.

Nota: El desarrollo analítico de una Maxi-Clase define: cada pieza del juego de dominó; y el número total de pintas de un Juego de Dominós.

— *Meta Clase de un Juego de Dominó*: Es la expresión matemática que define la suma de las Maxi-Clase.

— *Matri- α* : Es el conjunto de las primeras, segundas, terceras, cuartas, quintas, sextas o séptimas piezas correspondientes de cada Clase del Dominós. (Ver ANEXO A)

— $MATRI - CLASE = \{U_{\alpha=1}^7(Matri-\alpha)\}$

Segunda Parte

Definiciones

Una consecuencia de las nociones anteriormente descritas serian:

— En una *Maxi-Clase de un Juego de Dominó* el número total “M” de Binomios Dominosares es el valor absoluto de la diferencia de los rangos de valores, aumentado en uno.

— En una *Meta-clase de N-Juego de Dominó* el número total “(M’)” de Binomios Dominosares queda definido por n-veces el número total de Binomios Dominosares de una Maxi-Clase.

Tercera Parte

Generalidad

La búsqueda de la comprensión posible de las nuevas nociones matemáticas en el campo de la Teoría de Juegos Didácticos y el intercambio, aunado a la confrontación de ideas en el campus universitario permite identificar, bajo las premisas antes descritas, una estructura matemática general que integre todas las acciones realizadas, y de manera sustantiva dar a conocer, como desafío cognitivo una construcción metodológica, dadas en las partes I y II, que conduzcan a la creación de un teorema. Además, este nuevo conocimiento permitirá a la Teoría de Juegos

Didácticos , jugar un papel explicativo y predictivo de los fenómenos encontrados en el Juego de Dominó, y comparar la nueva información obtenida con la ya existente.

En ese sentido, los contenidos axiomáticos y las definiciones presentadas constituyen, de manera fehaciente, las bases fundacionales de una nueva estructura, y que en este caso llamaremos “Teorema para el cálculo de la totalidad de las pintas de un juego de dominó” en consistencia con el título de esta investigación *“Curiosidades con el dominó para la enseñanza de la matemática en educación superior”*

Finalmente, resulta curioso el hecho de que el juego de dominó que hasta los tres tercios del siglo XX (1975) se consideraba un juego de bar, de trabajadores de empresa o de gentes sin trabajo, se tenga a partir de entonces como un juego para pensar, para meditar, para analizar, para investigar y para generar nuevos elementos matemáticos que enriquezcan a la Teoría de Juegos Didácticos, constituyéndose al mismo tiempo un socializador de la sociedad.

A continuación se presenta una figura que ilustra lo referente al aprendizaje, donde se visualizan cada uno de los elementos aquí abordados:

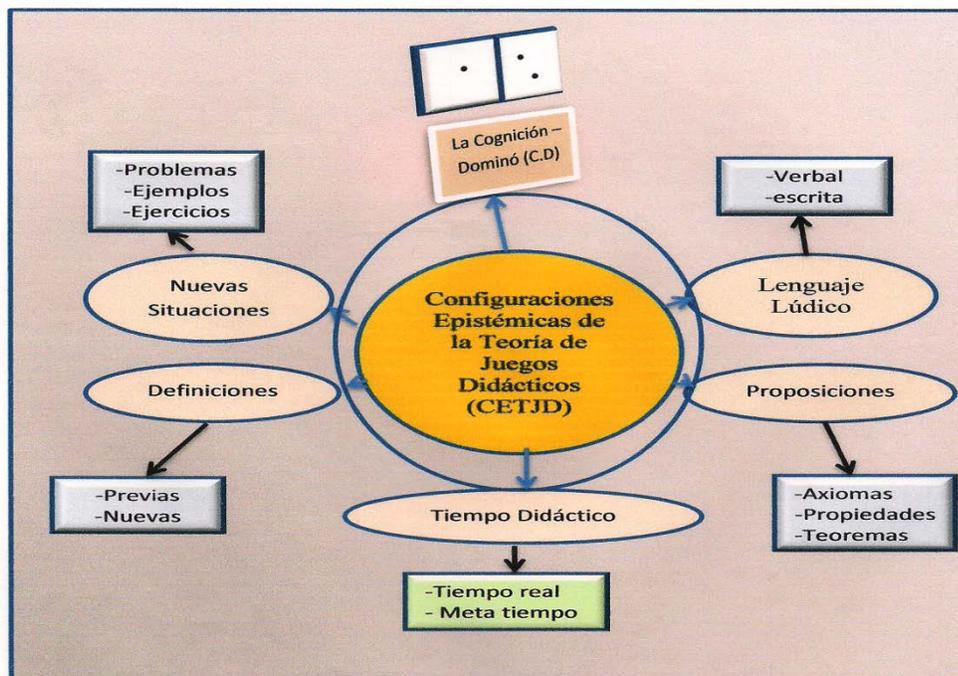


Gráfico 7. Visión del aprendizaje

En atención a la figura 6 y tomando en cuenta la categoría Cognición-Dominó (C.D) como un aporte de esta investigación a la Teoría de Juegos Didácticos se dice que C.D es el conocimiento que el profesor y/o el alumno tienen acerca de la Teoría de Juegos Didácticos y el Juego de Dominó, ambos en transdisciplinariedad con la matemática, generando así, nuevos constructos, nuevos términos, nuevas estructuras matemáticas y un nuevo lenguaje. Por tanto, esquematizando lo anteriormente dicho, se considera a continuación los cinco términos producto de esa transdisciplinariedad tales como:

1. *Nuevas Situaciones*: Es el momento en el que se presenta un problema no editado con anterioridad en el campo lúdico y que el alumno tiene que enfrentar con o sin éxito usando herramientas bajo el influjo de su propia capacidad o de aquellas que le brinda la matemática.

2. *Lenguaje Lúdico*: Es cualquier sistema de comunicación estructurado mediante el uso de símbolos, signos gráficos, señales, y sonidos definidos en la Teoría de Juegos Didácticos en el que la ontogenia analiza el proceso por el cual el jugador adquiere el lenguaje lúdico.

3. *Definiciones*: Son proposiciones lúdicas mediante el cual se exponen con certitud la comprensión de un término en Teoría de Juegos Didácticos. En este caso se tiene:- Definiciones Previas; -Definiciones Nuevas. Las Definiciones Previas: Son aquellas descripciones simples o complejas de un objeto lúdico que permanecen unidas por sus diferentes componentes a la Teoría de Juego Didácticos; -Definiciones Nuevas: Son aquellas descripciones simples o complejas de un objeto lúdico con propiedades dinámicas (pensamiento, acción, movimiento) y cualidades referidas a personas o cosas como aporte a la Teoría de Juegos Didácticos en esta investigación.

4. *Proposiciones*: Es el producto lógico del acto de jugar por el cual se afirma o se niega ganancia o pérdida del mismo. Se expresa mediante el lenguaje lúdico.

Entre las proposiciones se encuentran: *Los Axiomas*: Son proposiciones lúdica que en el campo de la Teoría de Juegos Didácticos se aceptan sin demostración; las propiedades: Son cualidades esenciales del jugador que le permite un excelente desempeño en determinado juego. Entre esas cualidades estarían: La fortaleza tanto

física como espiritual; habilidades y destrezas; experiencia y animosidad y el deseo de ganar; *Teoremas Lúdicos*: Es una proposición especificada en el campo de la Teoría de Juegos Didácticos y definida en función de un sistema formal que puede ser demostrado.

5. *Tiempo Didáctico*: Es el tiempo útil usado por el binomio profesor-alumno, estén estos juntos o separados, con la intención de trabajar durante el proceso de enseñanza y aprendizaje para el análisis de un objeto lúdico en el campo de la Teoría de Juegos Didácticos.

El Tiempo Didáctico puede ser:

— *Tiempo Real*: Es el Tiempo Didáctico usado por binomio profesor-alumno sólo en el salón de clase durante el desarrollo de la misma para tratar asuntos relacionados con la Teoría de Juegos Didácticos.

— *Meta tiempo*: Es el Tiempo Didáctico usado por binomio profesor-alumno fuera del salón de clase juntos o separados para tratar asunto relacionado con el análisis de un objeto de estudio en el campo de la Teoría de Juegos Didácticos.

Es preciso a partir de ahora, señalar que los contenidos descritos a partir de la figura 6 se sustentan o son componentes de las *Configuraciones Epistémicas de la Teoría de Juegos Didácticos (CETJ.D)* como análisis didáctico presentado en la figura 7, que representa la integración de los elementos intervinientes en educación matemática y que junto con la figura 6 ilustra lo referente al aprendizaje matemático en el campo lúdico.

De ahí, que el discurso matemático en el campo lúdico por parte del docente tiene que ser de tal manera, que el alumno adquiriera un aprendizaje significativo en función del nuevo vocabulario y el reto que presenta la Teoría de Juegos Didácticos en transdisciplinariedad con la matemática. En ese sentido, el estudiante estará en capacidad de expresar sus pensamientos y sus sentimientos por medio de signos orales y escritos. Además el sistema de signos estructurado como lenguaje científico en la Teoría de Juegos Didácticos serán usados por el jugador para transmitir un mensaje, una idea o un sentimiento, logrando con la rutina de su uso desarrollar esa

capacidad tanto en lo motriz como en lo cognitivo alcanzando con la práctica alto nivel de rendimiento en lo teórico y en lo práctico.

Por otro lado, el proceso instruccional como discurso matemático, por parte del docente, propone caracterizar las diferentes actividades del maestro en función del aprendizaje del alumno en base a los diferentes componentes de un juego en particular, teniendo en cuenta las aportaciones sobre el objeto en estudio hechas por la Teoría de Juegos Didácticos, la pedagogía, la didáctica, los discentes y los alumnos.

Esto da una idea de la importancia, que tiene el discurso matemático en Teoría de Juegos Didácticos, sobre todo, si la didáctica lúdica describe la conjunción interactiva entre la epistemología del objeto en estudio, el docente y el estudiante, relativo a un contenido y a un juego en particular, enfatizando en forma específica el modo en que los diferentes componentes del contenido, de un juego, deben ser enseñados por los docentes y aprendidos por los discentes.

Cabe destacar, que la cualidad más genuina del discurso matemático en el campo lúdico es la universalidad del lenguaje, su creatividad y su comunicación con el compañero de equipo, caracterizando al juego como sinónimo de compartir, diversión, deleite, distracción, de modo que en base al aprendizaje significativo lúdico y al descubrimiento de nuevas técnicas, conocer su entorno y su ambiente, preparar a los alumnos para la competencia, la supervivencia y la integración en las diferentes actividades realizadas tanto en el aula de clase como fuera de ella

Es por ello, que se dice que la Teoría de Juegos [Didácticos] de John Von Neumann influye definitivamente en la concepción existente en la mente, la personalidad de los alumnos y sobre la manera como suceden los procesos de motivación de la conducta humana y en particular, sobre la toma de decisiones en estado de incertidumbre, sustentada en las investigaciones de la psicología cognitiva, afirmándose que el cerebro del ser humano, desde su nacimiento, está estructurado para actuar como si poseyere un programa matemático básico que le permitiera ejecutar unidades de inferencias estadísticas para la adopción de las óptimas decisiones frente a los diversos estímulos percibido del entorno.

Es decir, el cerebro humano estaría dotado de “programa informático” capaz de realizar cálculos estadísticos y probabilísticos sobre la realidad, cálculos matemáticos consciente o inconsciente que lleva al sujeto a tomar decisiones certeras que lo conduzcan a diferentes escenarios de juegos por lo que atraviesa durante toda su vida.

Finalmente, se hará la presentación conceptual del término Aprendizaje Significativo lúdico como aporte de investigación a la Teoría de Juegos Didácticos.

Así, el *Aprendizaje Significativo Lúdico*: Es el producto del proceso de interacción de los conocimientos que el alumno tiene antes de comenzar a estudiar el objeto lúdico y los nuevos conocimientos adquiridos después del período de instrucción adaptándolos al nuevo contexto. Por lo tanto, el aprendizaje significativo lúdico ocurre cuando la nueva información lúdica se alimenta de las ideas enmarcadas en la Teoría de Juegos Didácticos que ya existen en estructuras cognoscitivas del que aprende generando nuevos términos que enriquecen el campo de la Teoría de Juegos Didácticos.

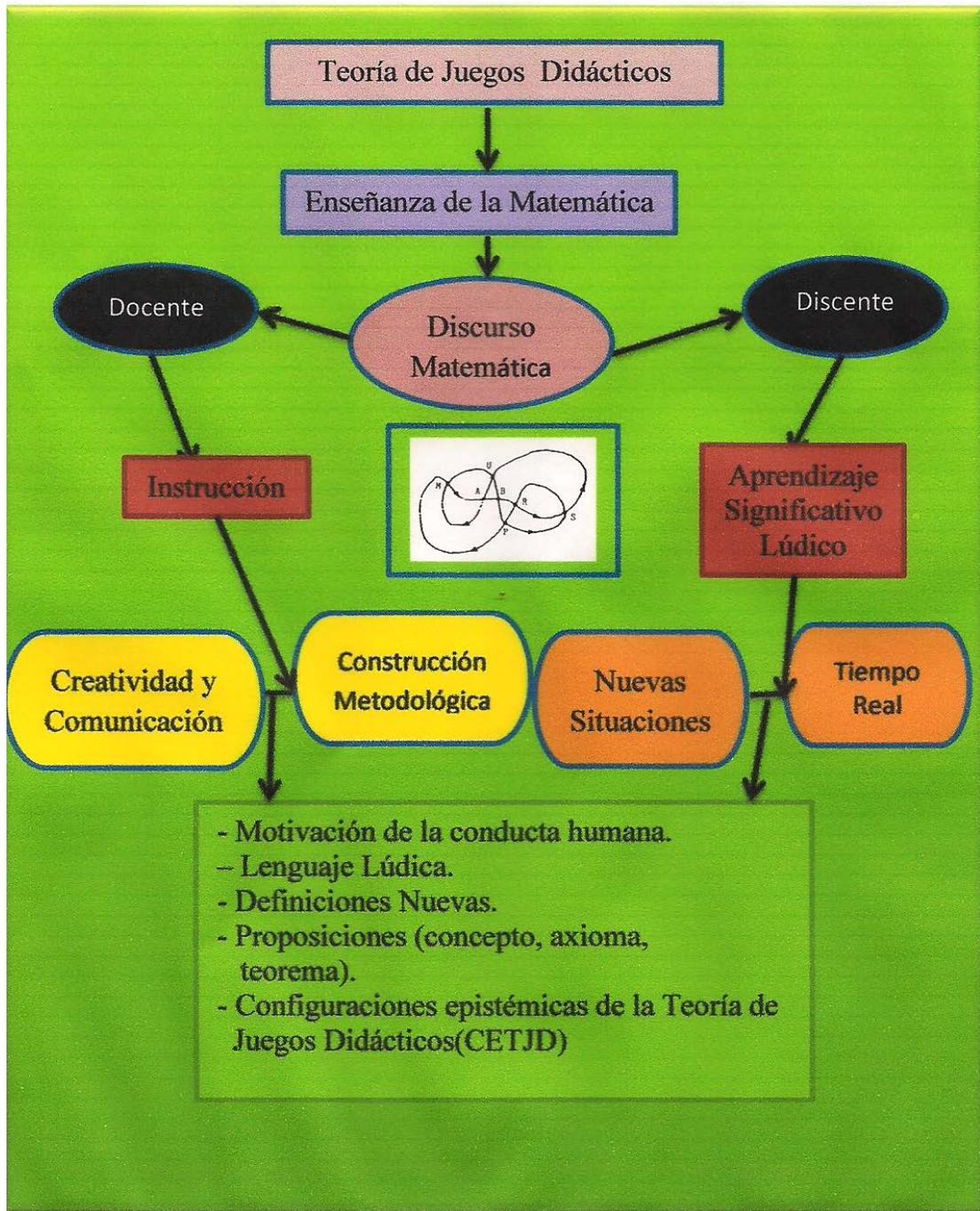


Gráfico 8. Aportes Teóricos de la Teoría de Juegos Didácticos

Reflexión Final

La utilidad de la Teoría de Juegos Didácticos en Matemática es una necesidad reciente de la Sociedad Científica Matemática que requiere a todas luces, medir la acción o el comportamiento estratégico del hombre solo o en conjunto, con la intención de establecer parámetros estadísticos que definan su nivel de capacidad físico o cognitivo sometido previamente a tensión y presión, con el fin de lograr la matematización del juego didáctico, siendo en este caso, un papel importante la experiencia del investigador, quien describirá las reglas del juego didáctico y argumentará sus criterios en teorías pertinentes para lograr desarrollar un sistema axiomático que fundamenten las bases de un nuevo constructo matemático. Ahora bien, reflexionando sobre la débil evolución de la Teoría de Juegos Didácticos y su poca conexión con la matemática, es aspiración del investigador que esta investigación sirva de soporte a nuevos trabajos, y sea insumo importante para los estudiosos de la Teoría de Juegos Didácticos. En ese sentido se dejan las siguientes reflexiones.

El juego didáctico es una poderosa herramienta matemática que ayuda a organizar los conocimientos en Teoría de Juegos Didácticos, y mediante técnicas de estudio permite el desarrollo de estrategias de enseñanza a partir de la descripción de las reglas de un juego en particular.

El juego didáctico además, influye fuertemente en la concepción existente en la mente, la personalidad de los alumnos y sobre la manera como suceden los procesos de motivación de su conducta, como también en la toma de decisiones en estado de incertidumbre afirmándose, que su cerebro desde su nacimiento, está estructurado para actuar como si poseyere un programa matemático básico que le permite ejecutar unidades de inferencias estadísticas para la adopción de las óptimas decisiones frente a los diversos estímulos percibido del ambiente.

Básicamente, la Teoría de Juegos Didácticos facilita el cálculo matemático y estadísticos sobre la base de la realidad, consciente o inconsciente y que lleva al alumno a tomar decisiones certeras que lo conducen a diferentes escenarios de juegos

didáctico por lo que atraviesa durante toda su vida. En este estado de aprendizaje el docente se convierte en mediador entre los conocimientos y los estudiantes, puesto que el maestro ya no es el dador de clase, sino que permite que los discentes participen en lo que aprenden, motivados y dispuestos a trabajar por ganar la corona de la sabiduría.

Siendo así, es bueno señalar, que toda actividad humana es un juego y como tal toda acción puede ser analizada bajo los parámetros de la Teoría de Juegos Didácticos, tales como la conversación entre dos personas; un atraco en un autobús; el dominó; el ajedrez; el juegos de Damas chinas; el forcejeo entre dos niños; la oferta y la demanda; las elecciones entre dos o más candidatos; la relación profesor-alumno; un noviazgo, entre otros.

Pero para etiquetar una actividad realizada por alguien como un juego didáctico es necesario que dicha actividad cumpla con un mínimo de requisitos establecidos por la Teoría de Juegos Didácticos.

Por ejemplo, jugar a bostezar requiere que el bostezo sea real y además repetitivo, que se considere el lapso de tiempo de duración del bostezo y que se verifique que a mayor cantidad de bostezo el lapso de tiempo del último bostezo tiende a uno.

Es por ello, que en el caso del dominó en el que se conjugó el juego didáctico con la matemática en el campo de la Teoría de Juegos Didácticos, fue indispensable abocarse a un conjunto de nuevas concepciones y términos que permitieran estructurar un nuevo constructo matemático que condujera a la creación de un teorema, como a continuación se nombran: Nuevas Situaciones; Lenguaje Lúdico; Definiciones (Definiciones Previas; Definiciones Nuevas); proposiciones lúdicas (Axiomas; propiedades; Teorema Lúdico); Tiempo Didáctico (Tiempo real; Meta tiempo); Configuraciones Epistémicas de la Teoría de Juegos Didácticos (CETJC) (Cognición lúdica; Nuevas situaciones; Lenguaje lúdico; definiciones; Proposiciones; Tiempo didáctico); Aprendizaje Significativo Lúdico; Contenido Axiomático (Pinta Anidada; Binomio dominosar; Rango de Valores (menor valor ($m_v=0$); Mayor Valor ($M_v=6$); Clase de Dominó; Clase Analítica del Dominó; Maxi-Clase de un Juego de

Dominós; Matri-Clase; Matri- α ; Meta clase de un Juego de Dominó, y el Juego de Dominó Analítico.

Esto es consistente con el mundo de posibilidades que en matemática nos brinda la Teoría de Juegos Didácticos cuando en forma sistemática y bien pensada se estudia, se analiza y se interpreta cada componente de un objeto lúdico en el campo matemático con el fin de presentar conclusiones que enriquezcan no sólo a la Matemática sino también a la Teoría de Juegos Didácticos.

Por otro lado, el docente de matemática tiene un campo virgen en Teoría de Juegos Didácticos para realizar investigación utilizando para ello cualquier juego didáctico o cualquier acción humana donde involucre a sus estudiantes, creando así, un entorno de instrucción en el que el discente entienda lo que está aprendiendo, y su aprendizaje sirva para utilizarlo en nuevas situaciones y en contextos diferentes cuando el valor agregado de su conocimiento tenga sentido, sea auténtico, tenga lógica y su aprendizaje sea significativo, aportando de esta manera, información fidedigna y útil al diseño e implementación de estrategias propias del proceso de aprendizaje con el objetivo de construir sus propios criterios lo más cercano posible al significado establecido por el docente, o por la Institución.

En torno a lo antes expuesto, consideremos de manera sistemática algunos de los términos propuestos en el párrafo anterior y escritos en forma algorítmica en la figura 8. Además, se presenta de manera formal el Juego de Dominó Analítico, presentando en todo caso un total de veintiocho piezas, en el que cada dominó se presenta sistemáticamente definido por una expresión analítica en lugar de los puntos anidados, y todo esto como un aporte a la matemática y a la Teoría de Juegos y a la Educación Matemática.



Gráfico 9. Teorema para el Cálculo de la Totalidad de las Pintas de N-Juegos de Dominós (Teorema)

Cuadro 20

Distribución del Juego de Dominós en Clases Analíticas

Distribución de las Piezas de un Juego de Dominós en Clases							Clase Analítica
Clase del Cero							$\sum_{j=0}^6 (0 + j)$
Clase del Uno							$\sum_{j=1}^6 (1 + j)$
Clase del Dos							$\sum_{j=2}^6 (2 + j)$
Clase del Tres							$\sum_{j=3}^6 (3 + j)$
Clase del Cuatro							$\sum_{j=4}^6 (4 + j)$
Clase del Cinco							$\sum_{j=5}^6 (5 + j)$
Clase del Seis							$\sum_{j=6}^6 (6 + j)$
	Meta-Clase \longrightarrow						$\sum_{K=1}^n \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i + j)$

$Matri-\alpha$: Es el conjunto de las primeras, segundas, terceras, cuartas, quintas, sextas o séptimas piezas correspondientes de cada Clase del Dominós.

$$MATRI - CLASES = \{U_{\alpha=1}^7(Matri-\alpha)\} \quad \text{Entendiéndose que}$$

$$U_{\alpha=1}^7 (Matri - \alpha) = (Matri - 1)U (Matri - 2)U (Matri - 3)U (Matri - 4)U (Matri - 5)U (Matri - 6)U (Matri - 7)$$

Por ejemplo:

La Matri-7: Es el conjunto de las primeras piezas de cada Clase del Dominós (Ver Cuadro 3 y Cuadro 4)

Cuadro 21

Matri-Clases

MATRI-CLASES			
Matri-7 Matri-4	Matri-6	Matri-5	
$\sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j)$	$\sum_{i=0}^5 \sum_{j=j+1}^6 (i+j)$	$\sum_{i=0}^4 \sum_{j=i+2}^6 (i+j)$	$\sum_{i=0}^3 \sum_{j=i+3}^6 (i+j)$
Matri-3		Matri-2	Matri-1
$\sum_{i=0}^2 \sum_{j=i+4}^6 (i+j)$		$\sum_{i=0}^1 \sum_{j=i+5}^6 (i+j)$	$\sum_{i=0}^0 \sum_{j=i+6}^6 (i+j)$

Teorema

Si se tiene N- Juegos de dominós de veintiocho piezas cada uno, entonces una Meta-Clase se define como n-veces el número de juegos de dominós por el producto del Mayor Valor del rango de las Pintas anidadas y el número de piezas del Juego de Dominós.

La demostración se hará por Inducción Completa.

Hipótesis:

Se tiene N- Juegos de dominós de veintiocho piezas cada uno

Tesis:

Meta-Clase se define como n-veces el número de juegos de dominós por el producto del Mayor Valor del rango de las Pintas anidadas y el número de piezas del Juego de Dominós.

Demostración

Consideremos los siguientes parámetros:

n: Número del total de Juegos de Dominós.

M_v : Mayor Valor del rango de las Pintas anidadas.

N: Número de piezas del Juego de Dominós.

Se quiere que demostrar que

$$\sum_{k=1}^n \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = nM_vN \quad (1)$$

La demostración se hará por Inducción Completa.

En efecto:

i) Veamos si se cumple para n=1

$$\sum_{k=1}^1 \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = 1M_vN \quad (2)$$

ii) Supongamos que se verifica para n=h

$$\sum_{k=1}^h \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = h \left[\sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) \right] \quad (\text{Hipótesis de Recurrencia}) \quad (3)$$

iii) Verifiquemos si se cumple para n=h+1

$$\sum_{k=1}^{h+1} \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) + \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) + \dots + \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) + \sum_{k=h+1}^{h+1} \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) \quad (4)$$

Pero

$$\sum_{k=h+1}^{h+1} \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) \quad (5)$$

Ahora bien, haciendo uso de la Hipótesis de Recurrencia en (3) para sustituir en (4) nos queda:

$$\sum_{k=1}^{h+1} \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = h \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) + \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) \quad (6)$$

Sacando factor común $\sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j)$ en (6) nos queda:

$$\sum_{k=1}^{h+1} \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = (h+1) \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) \quad (7)$$

Además

$$\sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = M_v N \quad (8)$$

Por lo tanto sustituyendo (8) en (7) nos queda:

$$\sum_{k=1}^{h+1} \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6 (i+j) = (h+1) M_v N$$

l.q.q.d

Aplicación del Teorema

1. Dos equipos, A y B, de dominós terminaron una mano al trancar el juego con la pieza $\sum_{j=3}^3(1+j)$. Si cada equipo tiene en sus manos las piezas

$\sum_{i=5}^6 \sum_{j=i}^6(i+j)$ y $\sum_{i=2}^3 \sum_{j=i}^4(i+j)$ respectivamente. Aplicando el Teorema de

García RCM Se pide: a) Dibujar la piedra de tranca. b) Dibujar las piezas del equipo A. c) Dibujar las piezas del equipo B. d) Señalar el equipo que ganó la mano. e) Decida acerca de sí la tranca es legal o no.

2. Se dice en el juego de dominó que el jugador que agarre cuatro dobles pierde la mano, “Pedro perdió la mano”. Aplicando el teorema de García R.C.M. halle y dibuje las piezas del dominó sabiendo que están definidas por $\sum_{i=0}^3 \sum_{j=i}^i(i+j)$.

3. Aplicando el Teorema de García RCM. Halle la clase del dominó representada en la siguiente expresión.

$$\sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^6(i+j) - \sum_{i=0}^6 \sum_{j=i+1}^5(i+j) =$$

4. ¿Será posible que un jugador de dominó en una mano tome las siguientes piezas del mismo: $\sum_{i=0}^6 \sum_{j=i}^i(i+j)$? Dibuje cada pieza e interprete la mano.

5. En el juego de dominó lo imposible siempre es “posible”. Pedro y Juan forman pareja, Luis y José juegan contra ellos. La distribución de las piezas en una mano queda distribuida como indica la figura:

a) ¿Qué pareja tiene mayor posibilidad de ganar la mano?

b) ¿Qué participante tiene menor posibilidad de ganar la mano?

c) ¿Cuáles son las piezas que tiene el jugador con la mano imposible de ganar?

d) Señale el nombre del jugador con la mano imposible de ganar

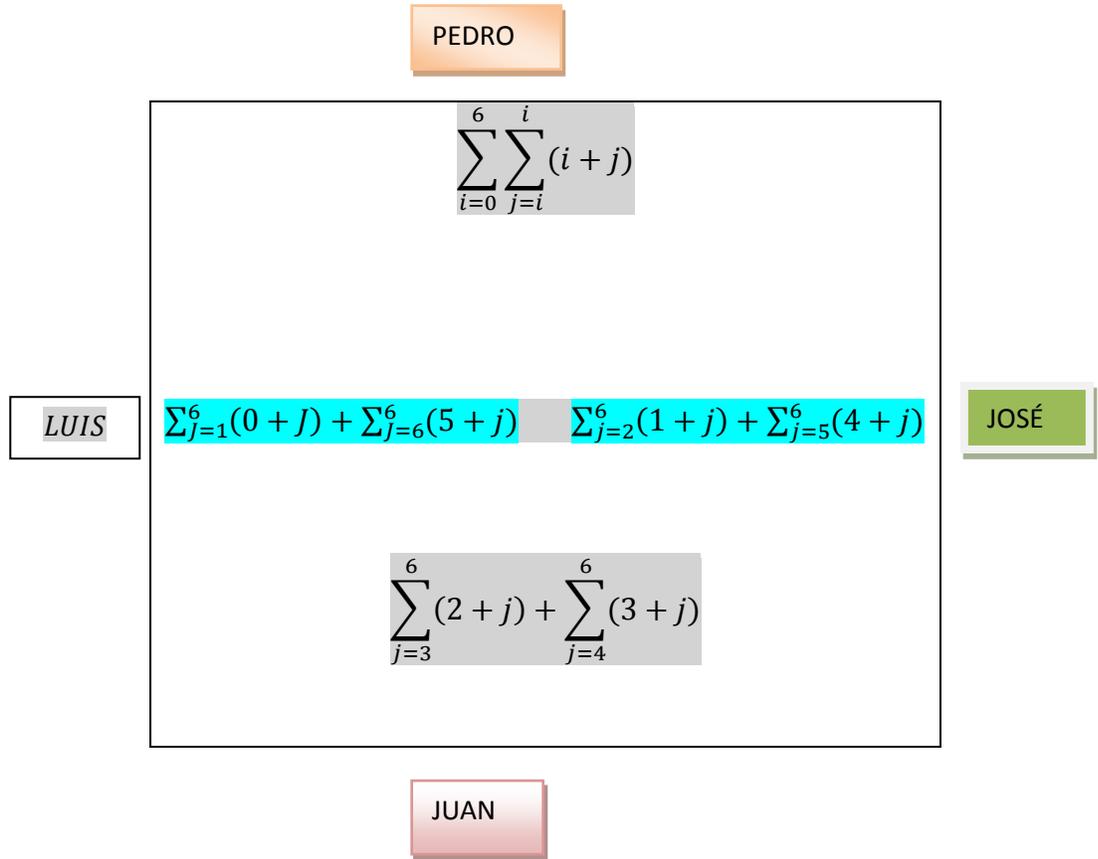


Gráfico 10. Ejemplo

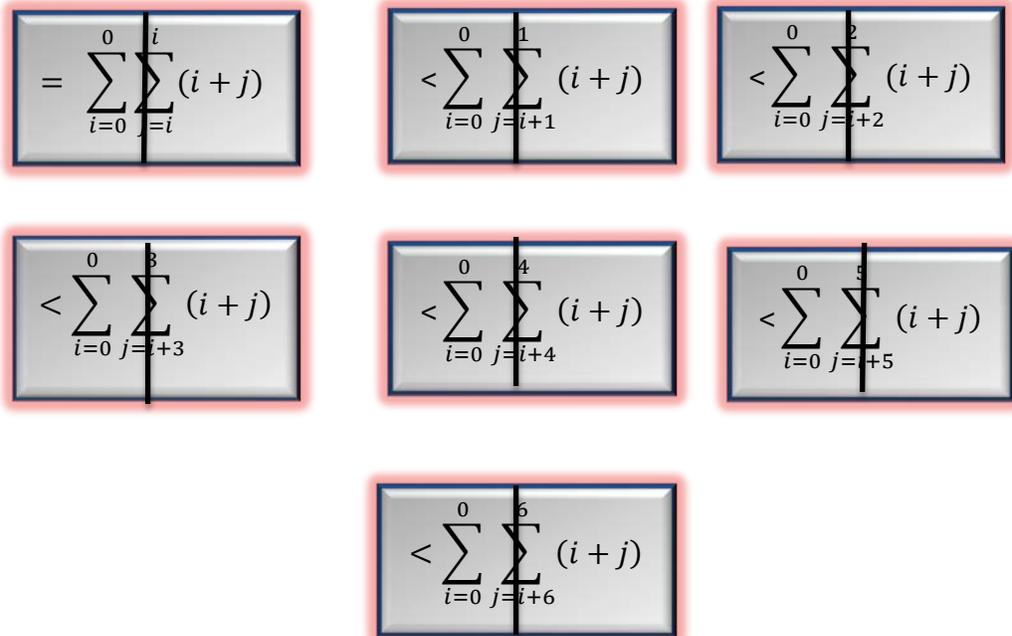


Gráfico 11. Dominó Analítico (Clase del Cero)

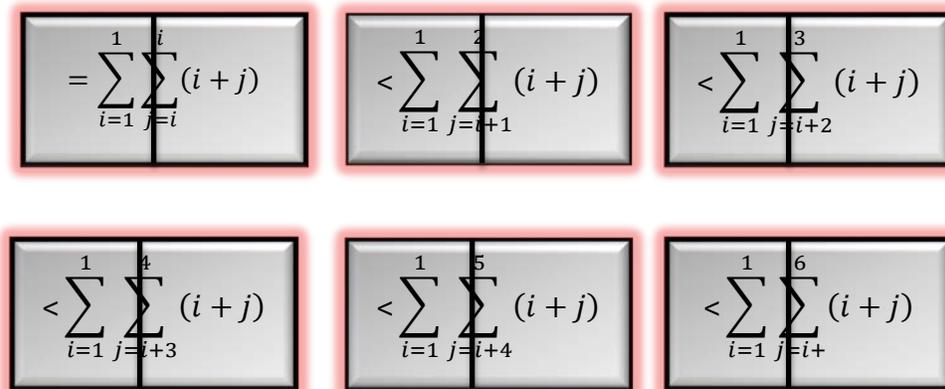


Gráfico 12. Dominó Analítico (Clase del Uno)

$$\left\langle \sum_{i=2}^2 \sum_{j=i}^i (i+j) \right\rangle$$

$$\left\langle \sum_{i=2}^2 \sum_{j=i+1}^3 (i+j) \right\rangle$$

$$\left\langle \sum_{i=2}^2 \sum_{j=i+2}^4 (i+j) \right\rangle$$

$$\left\langle \sum_{i=2}^2 \sum_{j=i+3}^5 (i+j) \right\rangle$$

$$\left\langle \sum_{i=2}^2 \sum_{j=i+4}^6 (i+j) \right\rangle$$

Gráfica 13. Dominó Analítico (Clase del Dos)

$$\left\langle \sum_{i=3}^3 \sum_{j=i}^i (i+j) \right\rangle$$

$$\left\langle \sum_{i=3}^3 \sum_{j=i+1}^4 (i+j) \right\rangle$$

$$\left\langle \sum_{i=3}^3 \sum_{j=i+2}^5 (i+j) \right\rangle$$

$$\left\langle \sum_{i=3}^3 \sum_{j=i+3}^6 (i+j) \right\rangle$$

Gráfica 14. Dominó Analítico (Clase del Tres)

$$= \sum_{i=4}^4 \sum_{j=i}^i (i+j)$$

$$< \sum_{i=4}^4 \sum_{j=i+1}^5 (i+j)$$

$$< \sum_{i=4}^4 \sum_{j=i+2}^6 (i+j)$$

Gráfica 15. Dominó Analítico (Clase del Cuatro)

$$= \sum_{i=5}^5 \sum_{j=i}^i (i+j)$$

$$< \sum_{i=5}^5 \sum_{j=i+1}^6 (i+j)$$

Gráfica 16. Dominó Analítico (Clase del Cinco)

$$= \sum_{i=6}^6 \sum_{j=i}^i (i+j)$$

Gráfica 17. Dominó Analítico (Clase del Seis)

REFERENCIAS

- Alarcón, H. S.(1990). *Ciencia y arte en el dominó*. (8ª ed.). Caracas: Venezuela.
- Arrieche, M. (2003). *Línea de Investigación Perspectiva del Enfoque Semiótico Antropológico para la Didáctica de la Matemática*. Paradigma, 24(3), 151-160.
- Ausbel, D. (1976). *Psicología Educativa*. Mexico: Trillas.
- Bachelard, G. (1988). *La Formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Balestrini, G. L. D. (1997). *El universo del dominó*.(1ªed.).Caracas: Venezuela. pp 15- 51.
- Berlekamp, E. R., Conway, J. H. y Guy, R. K., (1982). *Winning Ways, for your Mattheatical plays*, vol. 1, 2, Academic press, London.
- Bilbao, J. M. (1998). Values and Potential of Games With Cooperation Structure, *International Journal of Games Theory* 27, 131-145.
- Bilbao, J. M. (1998). Closure Spaces and Restricted Games, *Aparecerá en Zor Mathematical Metods Operations Reaserch* 48 (1)
- Brousseau, G, (1986). *Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática*. Facultad de Matemática. Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba.
- Brousseau, G, (1998). Visite de l' "Théorie des situations", et réponses aux questions des participants l' U.E.; en Noirfalise, R. (comp.) *Actes de l' Universté d'été, La Rechelle- Charente-Maritime*.
- Brousseau, G, (1988a).Le Contrat Didactique: le milieu. *Recherches en Didactique the Mathématiques*, Vol 9/3, 309-336. La Penseé Sauvage, Grenoble.
- Brousseau, G, (1989). La Tour de Babel. *Etudes en Didactique des Mathématiques*. Artcle occasionnel n. 2. IREM de Bordeaux.
- Brousseau, G. (1999). "Educación y didáctica de las matemáticas", V Congreso Nacional de Investigación Educativa, Aguascalientes, México. Traducción de Block y Martínez.
- Cagigal, J. (1999). *Obras selectas*. Madrid: Comité Olímpico Español.

- Casas, L. (2010). Juegos markiovianos Discretos. Una Aproximación a Modelos de desarrollo Sostenible. Universidad Carlos III de Madrid. España.
- Carruido, A. (2012). Análisis Histórico, Epistemológico y Cognitivo del Concepto Esperanza Matemática de una Variable Aleatoria. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” Núcleo Maracay
- Castromán, T. P., García T. (2002). John F. Nash y su contribución al análisis Económico
- Clemente, M. (2010). Juegos con Pagos Difusos. Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Facultad de Matemáticas. Universidad de Sevilla.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial No. 36.680 30 de Diciembre de 1.999.
- Corbetta, P. (2.007). Metodología y Técnicas de Investigación Social. Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- Chevallard, Y. (1.989). Le concept de rapport au avoir. Rapport personnel, rapport institutionnel, rapport officiel. Actas del Seminario de Grenoble. IREM Université de Grenoble.
- Chevallard, Y. (1.991). La Transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseign. La pense, Sauvage Editions.
- Chevallard, Y. (1.992). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectivesapportées par une approche anthropologique. Recherches en Didactique des Mathématiques, 12 (1), 73-112.
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1.992). Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. Barcelona : Horsori e ICE.
- Chevallard, Y. (2.005). Del Sabio al Saber enseñado. Buenos Aires: Ed. Aiqué. De Faría, E. (2.006). La Transposición Didáctica : Definición, Epistemología, Objeto de Estudio. Universidad de Costa Rica.
- Elliott, J. (2.007). El cambio Educativo desde la investigación acción. Madrid, España: Morata.
- Freudenthal, H.(1991). Revisiting Mathematics Education. Kluwer Academic Publishers

- García, B. (2009). Video juegos: Medio de ocio, Cultura Popular y Recurso Didáctico para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas Escolares. Universidad Autónoma de Madrid.
- García, R. (2013). Afectividad, Axiología y Cognición en la Didáctica de Cálculo. Universidad Pedagógica Libertador Núcleo Maracay
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*. 18(1),1-34.
- Gascón, J. (1999). Didactique fondamentale versus Advanced Mathematical Thinkings'. "dos programas de investigación inconmensurable". *Actes X e Universited' et e de Didactique des Mathematiques*. Tomo II (pp. 152-170).
- Houlage: Association pour la recherche en Didactique des Mathematiques (ARDM).
- Gelassi, J. G. (2007). Formalismo sistémico y explicación. Comentario a la Teoría Sociopolítica. *Revista de de epistemología de Ciencias Sociales*, 22(28), (1-23)
- Godino, J. D. (1999). Análisis semiótico y didáctico de procesos de instrucción matemática [Documento en línea]. Disponible: <http://www.ugr.es/jgodino/Doctorado/>[Consulta: 2012, febrero 18].
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*. 14(3), 325-355.
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1998). Funciones semióticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En Vale y Portela, J. (Eds.), *Actas del IX Seminario de Investigacao em Educacao Matemática (SIEM) (25-45)*. Guimaraes: Associacao de Professores de matemática.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 22(2/3), 237-284..
- Godino, J. D. (2003). teoría de las funciones semióticas. Un enfoque ontológico semiótico de la cognición e instrucción matemática. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. [Disponible en: <Http://www.urg.es/local/Godino/edumat-maestros>]
- Graterol, J. (2009). De la Curiosidades matemáticas al Discurso matemático en Educación Superior. Trabajo no publicado.

- Gross, K. (1901). *The Theory of Play*. New Cork: Applerton.
- Gutton, P. (1982). *El juego en los niños*. Barcelona: Hogar del libro.
- Guzmán M. (1984). De.sul Valore Didattico della Matematica Ricreativa. Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas Santa Cruz de Tenerife, Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton.
- Guzmán M. (2009). El papel del juego en la educación matemática. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática..
- Hizinga, J. (1987). *Homo Iudens*. Madrid: Alba.
- Jiménez, A. (1998). *Valores Para Juegos Sobre Estructuras Combinatorias*.
- Jiménez, J. M. (1998). Conceptos de Solución para Juegos sobre Espacios de Clusura.
- Kieran, C. (1998). Complexity and Insight. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 29, 5, pp 595-601.
- Leonard R.J. (1995). From Parlor Games to Social Science: von Neumann, Morgenstern and the Creation of Game Theory 1928-1944. *Journal of Economic Literature* 33, 730-761.
- Luipiañez, J. y Rico, L. (2006). Análisis Didáctico y Formación Inicial de Profesores: Organización de Competencias y Capacidades de los escolares en el caso de los números decimales. [Datos en línea]. En grupo de pensamiento numérico y algebraico. Disponible: www.cumbia.ath.cx/pna.htm Consultado: 18/04/2013.
- Martínez, M., M. (1998). *La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación*. Manual Teórico-Práctico, (3ª. ed.). México.
- Mequé, E. B. (2005). *Juegos y Matemáticas en Primaria*. Apuntes de enseñanza. Santillana. INDEXNET
- Monsalve, S. (2003). John Nash y la Teoría de Juegos. Departamento de Matemáticas. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. *Revista Lectura Matemáticas*, Volumen 24 (2003), páginas 137-149
- Morín, E., Fontal, B. y Contreras, R. (2006). *Los Siete Saberes Necesarios a la Educación del Futuro*.

- Mosterín, J. (1987). *Conceptos y teorías en la ciencia*. Madrid: Alianza Universidad.
- Muñoz, G. (1997). *Cómo Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis*. Precinte Hall.
- Nash J.F. (1950a). Equilibrium points in n-person games. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 36 pp.48-49.
- Orellana, Ch. J. (2009). *Estrategias de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática*. Universidad Católica Andrés Bello.
- Pais, L. y Ponce, Z. (1998). Un intento de construir una ciencia de la comunicación de los conocimientos y sus transformaciones. *Las Publicaciones Periódicas en la Formación de Psicólogos, 1975-2000. el caso de la Universidad Nacional de la Plata*
- Puig, L. (1993). *Elementos para la Instrucción en resolución de Problemas de Matemáticas*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
- Puig, L. (1997). Análisis fenomenológico. En Rico, L. (Coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona: Horsori/ICE.
- Rodríguez, M. (2007). *Estrategias exitosas para la investigación*. Libre Editores. Maracay-Aragua. Venezuela.
- Resolución 44/25, Ministerio de educación, Cultura, Deportes y Recreación (Comisión Permanente de Educación, Cultura, Deportes y Recreación para elaborar el Reglamento sobre los Derechos del Niño). (1989, Noviembre 20). *Gaceta Oficial de la República de Venezuela*, 51.537, Septiembre 2, 1990.
- Santaló, L. (2007). *La Educación Matemática Hoy*. Buenos Aires. Editorial Teide, S.A. Educación Superior.
- Stekman, J. (2010). Aproximación Teórico Fenomenológica Hermenéutica implicada en la Valoración Estética de la Matemática para el Fortalecimiento de la Emocionalidad. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (2011). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales* (4ª. ed.). Caracas, FEDUPEL.
- Vernaug, G. (1990). La Théorie des Champs Conceptuels. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 10 (2/3): 133-170.

- Villamizar, L. (2011), La Identidad Social del Docente Universitario desde una Perspectiva Compleja en las Instituciones de Formación Pedagógica. Trabajo presentado como requisito para ascender a la Categoría de Asociado, en la Universidad, Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural "El Mácaro" Turmero, Aragua, Venezuela
- Von N. J., Morgenstern, O. (1944). Theory of Games and Economic Behavior, Princeton Universit press, Pricenton, New Jersey.
- Wenzelburger, E. (1990). Teoría e investigación en Educación Matemática. 4 Conferencia TME. Oaxtepec (México).
- Winnicott, D. (1971). Realidad y Juego. Barcelona: Gedisa.
- Zermelo E. (1913). Uber eine Anwendung der Mengenlhere auf die Theorie des Schachspiels. Proceedings 5th International Congress of Mathematicians 2 pp.501-504.

ANEXOS

ANEXO A

Cuestionario Guía. Entrevista Semiestructurada. Informantes clave- docentes. Respuestas

[ANEXO A - 1]
[Cuestionario Guía Participante No 1]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

El presente estudio está siendo realizado por un grupo de doctorantes del Doctorado en Ciencias Educación de La Universidad Libertador Núcleo Maracay.

Por este medio queremos garantizar que todas sus respuestas serán tratadas con la mayor confiabilidad posible.

Cuestionario Guía
Participante No 1

INSTRUCCIONES:

Responda con libertad y con sus propias palabras las siguientes preguntas:

Pregunta N° 1

Investigador: ¿Qué es, para usted, un Juego?

Informante: Para mí, un juego es toda acción del hombre o del animal que implique el pensar o movimiento corporal, generador de nerviosismo y/o satisfacción por el esfuerzo realizado. También el juego como tal requiere de un espacio para su desarrollo y un tiempo definido, El espacio y el tiempo serían las primeras reglas del juego, considerándose que dichas reglas son totalmente diferentes para cada tipo de juego y está dirigida particularmente entre hombres y mujeres, quienes se comprometen las reglas para hacer del mismo una disciplina. El juego es compartir, es diversión y preparan a la persona para su adaptación a la sociedad, así como para la vida al desarrollar mente sana en cuerpo sano.

Pregunta N° 2

Investigador: ¿Será posible construir una Teoría de Juegos Didácticos? O si ya existe ¿Cómo la describiría?

Informante: Bueno comencemos diciendo, que las teorías en general son una guía para el planteamiento de un problema de investigación, además un marco teórico ayuda a organizar los conocimientos dentro de esa disciplina, y la teorización es necesaria para que dicha disciplina alcance la categorización y pueda predecir los fenómenos. En sentido puedo agregar que la teoría de juegos ya existe, y fue posible a lo largo del tiempo, pero también creo que es una disciplina en desarrollo. Esto no es mi campo, pero puedo decir, que la teoría de juegos, al igual que todas las teorías, introduce orden donde existe el caos, formula reglas, me imagino que clasifica a los juegos según su performance, necesidades y exigencias.

Pregunta N° 3

Investigador: ¿Cree usted posible desarrollar una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?

Informante: Para desarrollar una estrategia didáctica, hay que tener presente en primer lugar cual es el juego, cuales son las bases psicológicas, conocer la teoría de juego, hay que saber cómo se juega dominó y señalar las formas específicas de la sumatoria como conocimiento previo que los estudiantes deben conocer. Además, es necesario que el juego pueda representarse mediante herramienta matemáticas tal que el profesor pueda explorar la realidad que le permita desarrollar un recurso lúdico que lo doten de las estrategias didácticas matemática y técnicas pertinentes que le faciliten el camino hacia la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario.

Pregunta N° 4

Investigador: ¿Cómo describir el juego de dominó en el marco de la enseñanza de la matemática?

Informante: No sé, me imagino que hay que considerar, en principio, el tipo de juego de dominós, por ejemplo: el de veintiocho piedras, considerar que en total sus puntos son 168, que el producto de sus puntos del 1 al 6 es 720. O sea. $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6$. Además, si ordenamos los dominós en forma creciente, esto ya lo hizo un matemático famoso, pero no recuerdo el nombre, colocando en primer lugar el doble blanco y al final el doble seis, de tal manera, que sumemos los extremos siempre el resultado va a ser doce. Te recomiendo que lo hagas, es interesante. Ah! Otra cosa, es que si divide 168 entre 6 te da como resultado 28 piedras de los dominós. Es decir, si multiplicas el total de piedras de los dominós, que es 28 por el máximo de una de las fichas vas a encontrar que el resultado es 168.

Pregunta N° 5

Investigador: ¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdica basada en el juego de dominós para crear un teorema que relacione el número total de sus pintas?

Informante: Como te dije anteriormente, son muchos los arreglos matemáticos que

Se pueden hacer con las pintas del juego de Dominós, pero crear un teorema no lo

veo tan fácil. Creo que se necesita investigar lo suficientemente en el tema, analizar

otros trabajos sobre el objeto de estudio, madurar la idea y quizás montar estrategias

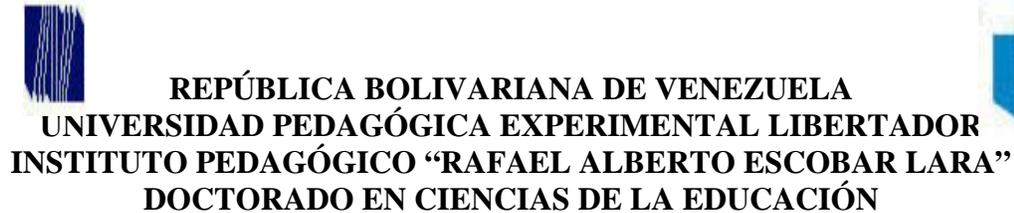
didácticas nuevas, inéditas. Se me ocurre indicar una estrategia didáctica:

Primero:

Ordenamos piezas del dominós; partiendo de la realidad y aplicando la teoría de ensayo y error se podrá realizar un reordenamiento de las piezas del dominós en clases, entre comillas, que permitan establecer algún criterio matemático que lleven a definir expresiones matemáticas. Segundo: Se analiza cada clase, repito entre comillas, y se trata de representar mediante símbolos matemáticos cada arreglo realizado, obteniéndose nuevas estructura matemáticas. Tercero: de todas esa estructuras matemáticas seleccionar aquellas que sean útiles al logro del planteamiento del teorema, que tienen que ver con la descripción de cada pieza del dominós y la determinación de la totalidad de las pintas del dominó. Ahí, lo interesante de la investigación, ya que vas a mostrar, con la ayuda de Dios, mediante estrategias didáctica lúdica un teorema que, de alguna manera, te permita generar una estructura matemática, o sea un constructo, que te encamine a descubrir un teorema. Te deseo mucha suerte.

¡Muchas gracias por su tiempo!

[ANEXO A-2]
[Cuestionario Guía Participante No 2]



El presente estudio está siendo realizado por un grupo de doctorantes del Doctorado en Ciencias Educación de La Universidad Libertador Núcleo Maracay.

Por este medio queremos garantizar que todas sus respuestas serán tratadas con la mayor confiabilidad posible.

Cuestionario Guía
Participante No 2

INSTRUCCIONES:

Responda con libertad y con sus propias palabras las siguientes preguntas:

Pregunta N° 1

Investigador: ¿Qué es, para usted, un Juego?

Informante: Juego es movimiento coordinado de una persona o más de una persona relacionadas entre sí, con, o sin reglas. Es decir, el juego puede ser realizado por una persona. El juego se práctica, que yo sepa, desde niño. Por ejemplo: Los niños en su cuna, cuando apenas tienen pocos meses de vida, ya manipulan pies y manos jugando con algún objeto colgado ante sí. También los niños juegan en la escuela en el tiempo del recreo; en los liceos los estudiantes organizan mediante jornada instruccionales los juegos escolares; claro, no todo es acción o movimiento, sino también hay juegos donde el jugador tiene que pensar su jugada en función del accionar del contrario. El juego es reglamentado tanto de manera intencional como de forma involuntaria, necesita

espacio para realizarlo, por ejemplo: La sala de una casa, un jardín, un patio de una vivienda, o como tiene que ser, un lugar adaptado para un juego en particular. Dicho todo esto, puedo decir, que un juego es una disciplina, fundamentado en una o más teorías, principalmente, en la Teoría de Juegos. El juego es una responsabilidad, sea este improvisado u organizado bajo ciertas normas. Este último, prepara al jugador para la vida y lo aleja de los vicios constituyéndose en hombres y mujeres adaptados en sociedad. Por tanto, el juego es un derecho humano.

Pregunta N° 2

Investigador: ¿Será posible construir una Teoría de Juegos Didácticos? O si ya existe ¿Cómo la describiría?

Informante: Claro que es posible construir una Teoría de Juegos. Lo poco que he leído acerca del tema no me da información suficiente para lo amplio del objeto de estudio, sin embargo, recuerdo que en los comienzos de la Era Moderna se hicieron algunos trabajos que tenían como centro de estudio la formalización y análisis matemático de juegos, con Fibonacci en el siglo XII, En el mundo hay poca investigación sobre la Teoría de Juegos en la Matemática y sus aplicaciones se dan en otras disciplinas como por ejemplo en la Biología Evolutiva y las Ciencias Económicas. De ahí, las pocas investigaciones en didáctica de las matemáticas insertas en la teoría de Juegos. Retomando su descripción, puedo señalar, que la Teoría de Juegos es un enfoque muy interesante, que tiene la condición para insertarse en el área con categoría de matemáticas aplicadas.

Pregunta N° 3

Investigador: ¿Cree usted posible desarrollar una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?

Informante: Sabemos que los juegos matemáticos, en mucho de los casos, tienen un gran valor pedagógico, sobre todo los juegos de tensión mental que emplean la lógica con el objeto de resolver situaciones matemática durante el mismo, generando conocimiento que llevan al estudiante a la construcción de nuevos constructo matemáticos. En el caso del juego de dominós las estrategias didácticas que evolucionarían al manipular las diferentes piezas del mimo darían las pautas para la enseñanza de la sumatoria. Esto es, el alumno debe ser introducido en el conocimiento de la sumatoria y en la estructura del juego de dominós y finalmente mediante ensayo y error detectar la posible aplicación de ese objeto matemático a las fichas del juego de dominós que permitirían elaborar las estrategias didácticas lúdicas requeridas en el contexto solicitado

Pregunta N° 4

Investigador: ¿Cómo describir el juego de dominó en el marco de la enseñanza de la
matemática?

Informante: El juego de dominós ejecutado naturalmente utiliza de manera involuntaria la matemática, ya que hay que sumar los puntos de las piedras en manos para saber quien ganó la mano o la partida. Por otro lado, se presenta la aplicación de la relación menor que, cuando se tranca una mano, siendo que el ganador es el que tenga menos puntos, así mismo está el análisis mental de la relación de fichas jugadas y fichas sobre la mesa. Todo lo anteriormente dicho, está inmerso en la enseñanza de la matemática. Por lo tanto, en el juego está presente la observación, la malicia, la experiencia matemática, la habilidad, el análisis y la motivación como resultado de querer ganar el juego. Por otro lado, es menester conocer la estructura del juego de dominós con la intención de lograr la matematización del juego mediante la sumatoria a nivel universitario. Creo que esta es la tarea más importante de la investigación, por lo, que la enseñanza de la matemática a partir del juego de dominó es un tremendo reto para cualquier investigador. A partir del dominó se puede enseñar a sumar,

restar, multiplicar, dividir, aplicar potenciación de números naturales, y por último desarrollar un constructo matemático que pueda ser representado mediante la sumatoria.

Pregunta N° 5

Investigador: ¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdica basada en el juego de dominós para crear un teorema que relacione el número total de sus pintas?

Informante: Observo que la pregunta está bien formulada. Y en ella se describen, a manera de pregunta, tres elementos básicos: El primero se refiere a las estrategias didácticas lúdicas. La segunda, el juego de dominós, y la tercera se refiere a un teorema que se quiere crear o elaborar. También observo de manera marginal que el problema está planteado en la Teoría de Juego para realizar este estudio. En cuanto a las estrategias didácticas puedo indicar que las mismas pueden ser desarrolladas tanto por profesores como por alumnos. En este sentido, creo que los estudiantes no estarían en capacidad de torcerle el brazo a las piezas de los dominós con el fin de montar un teorema usando el símbolo de sumatoria. Por otro lado, si se trata del docente, la situación es diferente, porque prevalece la experiencia, la capacidad analítica, la cognición matemática y el deseo de obtener resultados según lo planteado. Para ello debe hacer uso de la Teoría de Juegos, la teoría de la realidad, una metodología que permita estudiar problema estocástico con horizonte discreto y finito lo que conduce a describir las estrategias didácticas del proceso de enseñanza y aprendizaje que permita, ahora sí, a los estudiantes resolver las situaciones planteadas por el docente, y que mediante el método constructivista puedan elaborar un sistema axiomático que desemboque en un teorema. Además el juego de dominós debe ser aquel juego archiconocido, el venezolano, de veintiocho piedras, la cual debe ser presentado al alumno para que se vaya

familiarizando con el juego, y bajo las instrucciones del facilitador organice las piezas del dominós que le permita buscar a simple vista estructuras matemáticas que serían a la vez las estrategias didácticas que lo lleven a construir el teorema.

¡Muchas gracias por su tiempo!

[ANEXO A-3]
[Cuestionario Guía Participante No 3]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CUESTIONARIO-TEORÍA DE JUEGOS



**Cuestionario Guía
Participante No 3**

Instrucciones:

Responda con libertad y con sus propias palabras las siguientes preguntas

Investigador: pregunta N° 1. ¿Qué es para usted un juego?

Entrevistado: Un juego es una actividad recreativa y educativa que llevan a cabo una persona o un grupo de personas, regida por un conjunto de reglas bien aclaradas al principio de la actividad. El juego esta sujeto a un espacio que puede ser una cancha de juego o un tablero, por ejemplo no se puede jugar futbol en una cancha de básquet así como no se puede tampoco jugar ludo en un tablero de ajedrez. Por otro lado, existen juegos que se podrían jugar “toda la vida” como el monopolio si nos referimos a los juegos de mesa, y si tomamos en consideración los que se juegan en una cancha o un campo el béisbol no se juega tomando en cuenta el tiempo y algunos partidos se tornan interminables y luego se deciden o terminan aplicando su reglamento.

Investigador: Pregunta N° 2. ¿Será posible construir una Teoría de Juegos Didácticos? O si ya existe ¿Cómo la describiría?

Entrevistado: No se si existe una teoría de juegos. Pero si creo que se pueda construir con algunos principios que nos proporciona la Teoría de Probabilidades, quizás porque relaciono juego con el azar, y este último es tratado en esta rama de la Matemática.

Investigador: Pregunta N° 3. ¿Cree usted posible desarrollar una estrategia

Didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?

Entrevistado: Si es posible porque cuando el juego de dominó se trunca hay que contar y sumar las pintas para ver quien gana o pierde, además en el desarrollo del juego se pueden ir contando las piedras que han salido y las que faltan por salir, incluso se puede intuir que jugador posee tal o cual piedra según su desempeño en el juego.

Investigador: Pregunta N° 4. ¿Cómo describir el juego de dominó en el marco de

la enseñanza de la Matemática?

Entrevistado: El juego de dominó puede ser muy útil en la enseñanza de la Matemática, porque no sólo podemos sumar y contar sino que también podemos desarrollar el razonamiento lógico tan necesario para demostrar propiedades o teoremas en esta ciencia. Incluso pudiera ser un recurso poderoso para reconciliar la Matemática con la sociedad porque este juego es muy popular y se practica en todos los niveles sociales.

Investigador: Pregunta N° 5. ¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdicas basada en el juego de dominó para crear un

teorema que relacione el número total de sus pintas?

Entrevistado: La mayoría del conocimiento matemático ha surgido de las actividades cotidianas de distintas civilizaciones, es decir de la realidad se extrae

en fenómeno se reflexiona acerca de este y luego al transcurrir los años la misma

generación o la siguiente establece una propiedad, un teorema o una teoría

Matemática que explica el fenómeno o una clase de estos. Quizás a través del juego de dominó se pueda crear un teorema que generalice o relacione el total de

sus pintas o crear una teoría sobre el juego en general.

[ANEXO A-4]
[Cuestionario Guía Participante No 4]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CUESTIONARIO-TEORÍA DE JUEGOS

Cuestionario Guía
INSTRUCCIONES:

Responda con libertad y con sus propias palabras las siguientes preguntas:

Participante N°4

Pregunta N° 1

¿Qué es para usted un Juego?

Para mí, un juego es el intercambio de destreza, habilidad y fuerza entre dos o más contendores, generando tensión, no sólo en los jugadores, sino también entre los espectadores. Es demostrarse, entre jugadores, quien tiene mayor capacidad de soportar los rigores de las reglas del juego que lo lleva a desarrollar estrategias en función del desenvolvimiento del otro.

Pregunta N° 2

¿Cómo construir una Teoría de Juegos Didácticos? O si ya existe ¿Cómo la describiría?

La verdad, es que yo nunca he estado interesado en el juego como teoría, por lo que nunca me he dedicado a estudiar teoría de juegos en forma exhaustiva. Debe existir como tal, pero no conozco su sistematización, estructuración o como se llame, es decir, para mí ya existe. Y la describiría como libre y obligatoria. Cuando digo libre es porque el juego se puede jugar solo o acompañado, con reglas o sin reglas, con la única condición: Ganar o perder, o sea, por placer. Y el otro caso sería con carácter obligatorio. Por ello, tendría que hablar del currículo escolar, que según el gobierno, deben cumplir los

docentes de Educación Física y Deportes. Por otro lado, se tiene que los jugadores al firmar un contrato, si pertenecen a un equipo cualquiera, están obligados a jugar y a ganar. De acuerdo con lo que dije, la teoría de juegos debe ser una disciplina dotada de un marco teórico que permita a los investigadores resolver problema.

Pregunta N° 3

¿Cómo desarrollar una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?

En primer lugar, colocaría las fichas del domino considerando un solo lugar de las pintas en forma ascendente y luego las sumo. Por ejemplo: uno, más dos, más tres, más cuatro, más cinco, más seis, más siete. En segundo lugar, condenso, o represento esa suma de siete términos con el símbolo de sumatoria, y a cada término lo represento con X.

Pregunta N° 4

¿Cómo describir el juego de dominó en el marco de la enseñanza de la matemática?

Como herramienta matemática debe ser extraordinaria. Me explico: si colocamos, por ejemplo, las fichas en secuencia del uno al seis obtenemos veintiuno al sumarlas. De igual manera si ahora las colocamos del dos a seis y las sumamos se obtiene veinte; ahora de tres a seis, si se suman resulta dieciocho; a continuación de cuatro a seis es quince; seguimos con cinco y seis y obtenemos once; finalmente se tiene seis. Ahora bien, lo interesante del asunto consiste en colocar los resultados obtenidos en forma de serie: 21, 20, 18, 15, 11, 6 y la restamos dos a dos en forma consecutiva se obtiene la serie: 1, 2, 3, 4, 5. Dicho esto, creo que con el dominó se pueden aplicar las cuatro operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación y división.

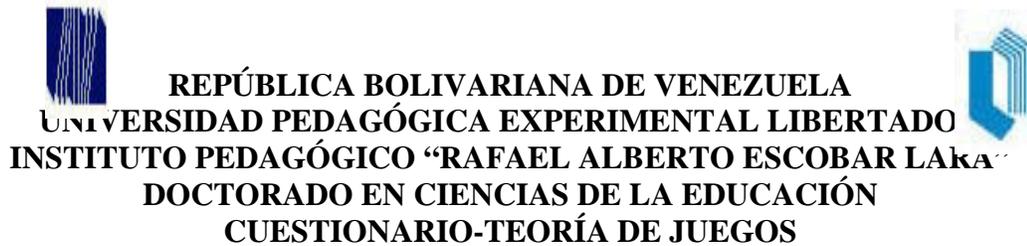
Pregunta N° 5

¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdica basada en el juego de dominó para crear un teorema que describa cada ficha, y relacione el número total de sus pintas?

¿Cómo? ¿Qué describa cada ficha, y qué relacione el total de sus puntos? ¡Eso sí que es difícil! Me parece que para desarrollar esa estrategia se necesita ensayar mucho. Mi opinión, creo que sí es posible hallar la totalidad mediante la aplicación de un teorema, pero describir sus piezas, no lo veo por ningún lado.

¡Muchas gracias por su tiempo!

[ANEXO A-5]
[Cuestionario Guía Participante No 5]



Cuestionario Guía

Instrucciones:

Responda con libertad y con sus propias palabras las siguientes preguntas:

Participante N° 5

Pregunta N° 1

¿Qué es para usted un Juego?

Para mí un juego es diversión, es risa, es compartir, es llorar de alegría cuando se gana, y llorar de tristeza cuando se pierde. Yo veo que durante el desarrollo del juego se sufre y se goza. Tiene, psicológicamente, alto y bajo. Obviamente, los juegos tienen que estar normados, es decir, tienen reglas que deben respetarse para lograr justicia y equilibrio entre los participantes.

Pregunta N° 2

¿Cómo construir una Teoría de Juegos Didácticos? O si ya existe ¿Cómo la describiría?

A la fecha, todo parece estar hecho, hasta la teoría de juegos. Con esto me refiero a que ya existe, Ahora, ¿Cómo describirla? ¡Bueno! Como una disciplina, con una comunidad que se dedica a investigar en ese campo, a lo mejor con publicaciones en revistas científica, trabajo de grado, hasta en Tesis doctorales, y presentación de trabajos en diferentes eventos en el ramo.

Pregunta N° 3

¿Cómo desarrollar una estrategia didáctica lúdica basada en el uso del dominó para la enseñanza de la sumatoria en el nivel universitario?

Organizando y reorganizando las piezas de los dominós en determinados orden, aplicando luego, el símbolo de sumatorio a cada arreglo para después, descartar las no válidas, y así podemos desarrollar una estrategia didáctica usando el dominó para enseñar la sumatoria en la universidad.

Pregunta N° 4

¿Cómo describir el juego de dominó en el marco de la enseñanza de la matemática?

El juego de dominós se presta para realizar ciertas operaciones, entre ellas: la operación básica: La adición. Por ejemplo cuando se trunca el juego, los jugadores tienen en sus manos un número determinado de piezas, en este caso cada equipo tiene que contar el número total de puntos, es decir, hay que sumar. Luego, si hay diferencia en la suma de puntos se restan dichas cantidades, y de esa manera se sabe cuántos puntos tiene cada pareja, señalándose finalmente quien tiene más puntos, definiéndose este último como el perdedor de la mano. Además si multiplicamos el número de piezas del dominó (28) por el máximo valor de uno de los lados del dominó (6), obtenemos 168 puntos.

Pregunta N° 5

¿Qué opinión le merece el hecho del desarrollo de las estrategias didácticas lúdica basada en el juego de dominó para crear un teorema que describa cada ficha, y relacione el número total de sus pintas?

¡Bien! Sí la matemática se puede ver como un juego, es divertida, es una tremenda herramienta de enseñanza y aprendizaje, y si el juego se aplica para aprender esa matemática es posible que esas actividades generen nuevos conocimiento que conduzcan a la elaboración de estrategias didácticas lúdicas fortaleciendo así, a la teoría de juegos como disciplina y que sistematicen

nuevas estructuras matemáticas que lleven al descubrimiento de un teorema relacionado tanto con las fichas, como con el número total de pintas de un juego de dominó.

¡Muchas gracias por su tiempo!

[ANEXO B]
[Entrevista Semiestructurada. Informantes clave-alumnos. Respuestas]

**[ANEXO B - 1]
[INFORMANTE CLAVE GRUPO 1]**

PREGUNTA N°	INFORMANTE CLAVE GRUPO 1				
	RESPUETAS				
1. ¿Qué es para usted, el juego?	Un juego sencillamente es el Intercambio de conocimiento básico bien sea didáctico, político o sencillamente numérico	ambienta a los participantes, en el universo del mismo juego,	el mismo mundo en que se está trabajando o que se trate el juego	Una actividad libre en algunas ocasiones, didáctica y mayormente educativa	ayuda a obtener conocimiento de algo para recrear simplemente,
1. ¿Qué es para usted, el juego?	porque cualquier persona de cualquier edad puede realizar un juego.	Mediante el juego uno tiene más facilidad de aprender las cosas , ya que se juega con número, con letras, con todo lo que podamos ver	mediante un juego podemos agarrar y experimentarnos más y a razonar más las cosas, porque ya que en un juego sumamos, restamos.	el juego es una forma didáctica, y se vuelve muy práctica tanto para con los niños como para los adultos.	
2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	la sensación es normal ya que es algo totalmente intrínseco dentro del juego,	sencillamente con el hecho de jugarlo ya lo estás aprendiendo, no necesariamente necesitas que se te diga que estás utilizando matemática, pues es un juego matemática.	mediante el juego hay mayor posibilidad de entender y de saber más lo que se está haciendo.	en el juego del dominó usamos el sistema de la sumatoria y es más dinámico, y mejor para aprender esa teoría.	Mediante el juego de dominó se enseña matemática, porque es una forma de razonamiento

<p>2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?</p>	<p>Tratar de analizar a los demás con lo que tú estás jugando, tienes que tratar, de que trates de llevar una cuenta en tu mente</p>	<p>uno va contando y va razonando, este, a medida que tú estás jugando, porque ya que el juego de dominó es una, una, un juego de razonamiento y sirve también para experimentarlo en la matemática</p>	<p>captando todo los números, vas agarrando diferentes vez, entonces a la final toda se vuelve, se vuelve matemática.</p>		
<p>3: ¿De qué manera te motivan La Teoría de Juegos y el juego de Dominós para aprender Matemática?</p>	<p>la motivación parte del hecho de que desarrollas una habilidad mental, y eso se podría llamar, incluso, gnoseo cerebral, ya que estás en capacidad para dar respuesta rápidas de la sumatoria simple o compleja.</p>	<p>Me motivan en porque lo estoy estudiando la teoría de juego y es más fácil para aprenderlo y para desarrollarlo, sus características, y su, y su teoría en sí.</p>	<p>me motiva mucho porque, ya que se juega con número y hace más fácil que uno entienda la matemática,</p>	<p>la matemática es bastante difícil, y con el juego de dominó, bueno, uno va contando , va contando y a raíz de que a uno le pongan un problema difícil o una fracción, o ya sea una cuenta muy grande , uno lo va, uno lo va a sacar más rápido</p>	<p>sí tú juegas dominó constantemente, tú vas a tener, vas a ser, este, súper-rápido en la matemática porque vas a sacar cuentas más, más grande y experimenta mejor.</p>

**[ANEXO B - 2]
[INFORMANTE CLAVE GRUPO 2]**

INFORMANTE CLAVE GRUPO 2					
RESPUETAS					
PREGUNTA N°					
1: ¿Qué es para usted, el juego?	El juego es, es una manera didáctica, es, como, es algo que en, es algo que, que tiene que haga, que, que tiene, o que necesita que nosotros hagamos algún esfuerzo físico o con la mente	un juego es diversión, es competición, es acción, es esfuerzo físico y mental, es ganar y perder, es pasarla bien y pasarla mal.	Se juega por placer, por dinero, por matar el tiempo, por aprender, por la salud y también por la salud.		
2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	me sentí bien porque el dominó, uno tiene que saber, para poder jugar dominó tiene que saber contar las piezas, saber sumar, multiplicar.	2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	me sentí bien porque el dominó, uno tiene que saber, para poder jugar dominó tiene que saber contar las piezas, saber sumar, multiplicar.	2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	me sentí bien porque el dominó, uno tiene que saber, para poder jugar dominó tiene que saber contar las piezas, saber sumar, multiplicar.

2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	Aprender matemática jugando dominó me gustó mucho porque mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.	2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	Aprender matemática jugando dominó me gustó mucho porque mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.	2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	Aprender matemática jugando dominó me gustó mucho porque mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.
2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	Aprender matemática jugando dominó me gustó mucho porque mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.	2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	Aprender matemática jugando dominó me gustó mucho porque mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.	2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	Aprender matemática jugando dominó me gustó mucho porque mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.
2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	me sentí bien porque el dominó, uno tiene que saber, para poder jugar dominó tiene que saber contar las piezas, saber sumar, multiplicar.	2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	me sentí bien porque el dominó, uno tiene que saber, para poder jugar dominó tiene que saber contar las piezas, saber sumar, multiplicar.	2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	me sentí bien porque el dominó, uno tiene que saber, para poder jugar dominó tiene que saber contar las piezas, saber sumar, multiplicar.

<p>3: ¿De qué manera te motivan La Teoría de Juegos y el juego de Dominós para aprender Matemática?</p>	<p>Me motivan de la manera en que, eso motiva a uno a seguir aprendiendo matemática , a que no sólo lo que nos enseñen se queden en los cuadernos y un vistazo y ya, no, sino que, aprenderlo y aplicarlo</p>	<p>podamos ser capaces de resolver de resolver cualquier problema de matemática que salga, se, se nos presente y también en los juegos, para que podamos ser buenos, ese juego en específico que se plantea.</p>	<p>la teoría de juego es poco conocida, yo la vengo a escuchar ahora por primera, aunque sobre juego si he oído mucho porque a mi particularmente me gusta el juego</p>	<p>me motiva el juego de dominó porque jugando aprendo, pienso, razono, aplico las probabilidades porque si juego una pieza, en una mano de dominó,</p>	<p>debo saber cuántas piedras se han jugado y cuantas no, para poder cuadrar cada jugada a favor de mi compañero.</p>
<p>3: ¿De qué manera te motivan La Teoría de Juegos y el juego de Dominós para aprender Matemática?</p>	<p>al finalizar el juego soy capaz de contar el número de putos del contrario con sólo mirar las piezas.</p>	<p>pienso que el juego de dominó como método para enseñar matemática es motivante</p>			

[ANEXO B - 1]
[INFORMANTE CLAVE GRUPO 1 Y GRUPO 2]

PREGUNTA Nº	RESPUESTAS				
1. ¿Qué es para usted, el juego?	G1-Un juego sencillamente es el Intercambio de conocimiento básico bien sea didáctico, político o sencillamente numérico	G1-ambienta a los participantes, en el universo del mismo juego,	G1-el mismo mundo en que se está trabajando o que se trate el juego	G1-Una actividad libre en algunas ocasiones, didáctica y mayormente educativa	G1-ayuda a obtener conocimiento de algo para recrear simplemente,
1. ¿Qué es para usted, el juego?	G1-porque cualquier persona de cualquier edad puede realizar un juego.	G1-Mediante el juego uno tiene más facilidad de aprender las cosas , ya que se juega con número, con letras, con todo lo que podamos ver	G1-mediante un juego podemos agarrar y experimentarnos más y a razonar más las cosas, porque ya que en un juego sumamos, restamos.	G1-el juego es una forma didáctica, y se vuelve muy práctica tanto para con los niños como para los adultos.	
1: ¿Qué es para usted, el juego?	G2-El juego es, es una manera didáctica, es, como, es algo que en, es algo que, que tiene que haga, que, que tiene, o que necesita que nosotros hagamos algún esfuerzo físico o con la mente	G2-un juego es diversión, es competición, es acción, es esfuerzo físico y mental, es ganar y perder, es pasarla bien y pasarla mal.	G2-Se juega por placer, por dinero, por matar el tiempo, por aprender, por la salud y también por la salud.		
2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	G1-la sensación es normal ya dentro del juego, que es algo totalmente intrínseco	G1-sencillamente con el hecho . de jugarlo ya lo estás aprendiendo, no necesariament	G1-mediante el juego hay mayor posibilidad de . lo que se está haciendo.	G1-en el juego del dominó usamos el sistema de la sumatoria y es más dinámico, y	G1-Mediante el juego de dominó se enseñó matemática , porque es una forma

		e necesitas que se te diga que estás utilizando matemática, pues es un juego matemática.		mejor para aprender esa teoría.	de razonamiento
2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	G1-Tratar de analizar a los demás con lo que tú estás jugando, tienes que tratar, de que trates de llevar una cuenta en tu mente	G1-uno va contando y va razonando, este, a medida que tú estás jugando, porque ya que el juego de dominó es una, una, un juego de razonamiento y sirve también para experimentarlo en la matemática	G1-Captando todo los números, vas agarrando diferentes vez, entonces a la final toda se vuelve, se vuelve matemática.		
2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	G2-me sentí bien porque el dominó, uno tiene que saber, para poder jugar dominó tiene que	G2-el cerebro se ejercite, practicando la matemática en el dominó, y sirve también, no sólo, para el dominó, sino	G2-me siento bien, porque con el juego de dominó comenzamos a pensar en los números	G2-Me siento fenomenalmente bien porque nos enseña a contar muy rápido mediante la suma, la multiplicación y la resta, ya que a cada momento	G2-hacemos diferencias mentales para darnos cuenta de cuánto llevamos adelante y cuanto nos
saber contar las piezas, saber sumar, multiplicar.	también para otras cosas, para la vida cotidiana, y para cualquier.	estamos sacando la cuenta de quien lleva más y quien		estamos sacando la cuenta de quien lleva más y quien	faltan para ganar la partida

		lleva menos		lleva menos	
2: ¿Cómo se siente usted cuando mediante el juego de dominó le enseñó matemática?	G2-Aprender matemática G2-Aprender matemática jugando dominó me gustó mucho porque mediante el juego de dominó lo que se aprende no se olvida tan fácilmente.	otro juego			
3: ¿De qué manera te motivan La Teoría de Juegos y el juego de Dominós para aprender Matemática?	G1-la motivación parte del hecho de que desarrollas una habilidad mental, y eso se podría llamar, incluso, gnoseo cerebral, ya que estás en capacidad para dar respuesta rápida de la sumatoria simple o compleja.	G1-Me motivan en porque lo estoy estudiando la teoría de juego y es más fácil para aprenderlo y para desarrollarlo, sus características, y su, y su teoría en sí.	G1-me motiva mucho porque, ya que se juega con número y hace más fácil que uno entienda la matemática,	G1-la matemática es bastante difícil, y con el juego de dominó, bueno, uno va contando , va contando y a raíz de que a uno le pongan un problema difícil o una fracción, o ya sea una cuenta muy grande , uno lo va, uno lo va a sacar más rápido	G1-sí tú juegas dominó constantemente, tú vas a tener, vas a ser, este, súper-rápido en la matemática porque vas a sacar cuentas más, más grande y experimenta a mejor.
3: ¿De qué manera te motivan La Teoría de Juegos y el juego de Dominós para aprender Matemática?	G2-Me motivan de la manera en que, eso motiva a uno a seguir aprendiendo matemática , a que no sólo lo que nos enseñen se queden en los cuadernos y un vistazo y ya, no, sino que, aprenderlo y aplicarlo	G2-podamos ser capaces de resolver de resolver cualquier problema de matemática que salga, se, se nos presente y también en los juegos, para que podamos ser buenos, ese			

		juego en específico que se plantea.			
3: ¿De qué manera te motivan La Teoría de Juegos y el juego de Dominós para aprender Matemática?	al finalizar el juego soy capaz de contar el número de putos del contrario con sólo mirar las piezas.	pienso que el juego de dominó como método para enseñar matemática es motivante.			

CURRICULUM VITAE

César Modesto García Rondón nació en Maracay el 25 de Febrero de 1946, obtuvo el Título de Profesor en la Especialidad de Matemática en la UPEL-Maracay el 31 de Octubre de 1985, ocupando el séptimo lugar de la promoción de un total de 21 graduando. El 9 de Diciembre de 2009 obtiene el Título de Magister en Educación mención Enseñanza de la Matemática en la UPEL-Maracay. Ingresa al Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, 01 de Febrero de 1991 como profesor ordinario del personal académico con la Categoría de Instructor y a Dedicación Medio Tiempo, adscrito al Departamento de Matemática de la UPEL Núcleo Maracay. Ha sido miembro de la Comisión de Equivalencia en la asignatura Estadística Aplicada a la Educación, participó como Secretario de Organización de APROUPEL Núcleo Maracay. Es miembro activo de las líneas de investigación: “Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática” y la Línea de Investigación titulada “Curiosidades Matemáticas”. Es miembro activo del Núcleo de Investigación en Educación Matemática “NIEM”. Actualmente es profesor Agregado a Dedicación Exclusiva adscrito al Departamento de Matemática de la UPEL Núcleo