

PROYECTO Nº 458

IFDC Bariloche - CUE 6200303 – PCIA. DE RIO NEGRO

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

EL JUEGO EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Un estudio sobre las concepciones de estudiantes y docentes acerca del juego en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática

Integrantes del equipo de investigación:

Profesores del IFDC: María Collado (DNI 17065673), Gabriela Fernández Panizza (DNI 13714163), María Fernanda Gallego (DNI 12740069), Susana Pacheco (DNI 6702054), Silvia Pérez (DNI 25196860), Flavia Santamaria (DNI 25356465) y Claudio Simari (DNI 12094727).

Profesores colaboradores: Silvia Ambres Zugasti, Patricia Cuello, Adriana Guri, Adriana Rabino y Carolyn Riquelme.

Docentes: de escuelas públicas de San Carlos de Bariloche y Villa Llanquín.

Estudiantes: Facundo Britos (DNI 32646086), Florencia Figueroa (DNI 34173993), Verónica Kessel (DNI 23328706), Eliana Meliqueo (DNI 31249804), Fabiana Ramos (DNI 31896853) y Daniela Sardi (DNI 33034056).

Directora: Lic. Evelina Viviana Brinnitzer (DNI 14768220).

Asesora externa: Prof. Ana María Bressan (DNI 4927332).

San Carlos de Bariloche 28 de junio, 2011.

ÍNDICE

	Página
PORTADA	1
ÍNDICE	2
RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. METODOLOGÍA.....	9
2.1. Participantes.....	10
2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
2.3. Estrategias utilizadas para el procesamiento y análisis	12
3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO E INTERPRETACIÓN.....	13
3.1. El aprendizaje de la matemática y el juego en la biografía escolar de estudiantes y docentes	13
3.2. Las formas de juego y los modos de jugar en la escuela.....	15
3.3. Las concepciones sobre la enseñanza de la matemática.....	17
3.4. La influencia de los talleres de juego en las concepciones de la enseñanza de la matemática.....	19
3.5. Las concepciones, ¿pueden cambiar?	21
4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	23
5. CONCLUSIONES.....	26
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
Anexo 1: Cuestionarios.....	33
Anexo 2: Características de los talleres con estudiantes, residentes y docentes	33
Anexo 3: Modalidad de análisis con programa Spad-t	34
Anexo 4: Respuestas modales.....	35
Anexo 5: Orientaciones para la formación docente inicial y continua.....	37
Anexo 6: Presentación del repertorio de juegos matemáticos.....	38

RESUMEN

Esta investigación estuvo orientada a observar el cambio de concepciones de estudiantes y docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática a partir de su participación en propuestas didácticas que incluyeron el juego.

Como estudio de investigación-acción, involucró la organización de talleres vivenciales de juegos y de elaboración de propuestas lúdicas para enseñar y aprender matemática.

Inicialmente nos propusimos conocer las concepciones de los participantes sobre el papel del juego en la educación matemática y posteriormente, la incidencia de nuestras acciones en ellas.

Analizamos encuestas y trabajamos con los participantes sobre las observaciones de los talleres y los registros de clase.

Dado que las concepciones, en cuanto configuran teorías implícitas tienen una gran resistencia al cambio, el análisis mostró solamente una cierta adaptación y reformulación de sus propuestas didácticas.

La participación en los talleres puso en tensión la biografía escolar de los participantes, quienes ampliaron su visión sobre el papel del juego en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Los cambios observados en la elaboración e implementación de propuestas fueron de carácter declarativo.

Sin embargo, un grupo de estudiantes y maestros mostró un mayor avance en la modificación de sus concepciones, lo que podría favorecer el proceso de reconstrucción de sus teorías implícitas.

Consideramos que los talleres resultaron insuficientes para provocar un cambio conceptual en el tiempo de este estudio.

PALABRAS CLAVE: concepciones – educación matemática – juego – formación docente

1. INTRODUCCIÓN

A partir de nuestro trabajo como profesores en el Instituto de Formación Docente Continua de la localidad de San Carlos de Bariloche, surgió el interés de indagar el papel del juego en la enseñanza de la matemática. Conformamos un equipo interdisciplinario¹ de ocho profesores y seis estudiantes preocupados por abordar el problema de esta investigación y aportar soluciones.

Por un lado, observamos que los estudiantes que ingresan al instituto lo hacen portando una concepción mecanicista de la matemática. Coincidentemente a lo señalado por Agrasar y Chemello, sus conocimientos responden a una matemática ligada a la aplicación de definiciones y técnicas memorizadas, como así también “a un modelo de enseñanza que busca transmitir esas técnicas con una organización que va de lo simple a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto” (2008:10). Por otro lado, los docentes en formación continua se interesan por propuestas de enseñanza que les permitan afrontar las dificultades que suelen encontrar al trabajar matemática con los niños y niñas en edad escolar.

En las últimas décadas la enseñanza de la matemática se centra en la resolución de problemas desde el punto de vista epistemológico y didáctico (Charnay, 1994; Freudenthal, 1991). Este enfoque es relevante en todos los diseños curriculares actuales y, en general, se aborda tanto en la formación docente inicial como continua. Sin embargo, este cambio es relativo ya que aún no ha llegado masivamente a las aulas y se sigue enseñando matemática desde una concepción mecanicista y centrada en el docente (Goñi, 2000).

Numerosas investigaciones (Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M., Mateos, M., Martín, E. & De la Cruz, M., 2006; Alliaud, 2002; Perrenoud, 1994) han puesto de manifiesto la importancia de analizar las concepciones construidas en base al modelo de enseñanza experimentado en la escuela primaria y secundaria, ya que las mismas consciente o inconscientemente filtran y, en ocasiones, obstaculizan la formación. La exposición sostenida a situaciones de aprendizaje culturalmente organizadas, en las que se repiten ciertos patrones, son factores que estarían en el origen de las concepciones de profesores y alumnos sobre el aprendizaje y la enseñanza (Pozo y otros, 2006).

¹ Los investigadores somos profesores del IFDC Bariloche y nos constituimos como equipo interdisciplinario de las áreas curriculares de Matemática, Práctica Docente y Estético Expresiva de los Profesorados de Educación Especial, Nivel Inicial y Nivel Primario, junto con estudiantes de las tres carreras.

Las concepciones tienen un andamiaje culturalmente, se basan en gran medida en representaciones de naturaleza implícita y van conformando nuestras creencias acerca de la realidad, a la vez que inciden como currículum oculto sobre las acciones y decisiones en la práctica. Este saber práctico no siempre puede ser traducido a un saber explícito o declarativo y, con frecuencia, hay una notable disociación entre uno y otro. (Pozo, J. y otros, 2006). Por su carácter inconsciente y su fuerte resistencia al cambio, resulta complejo abordar el estudio de las concepciones y, más aún, pensar cómo trabajar con las mismas.

Partimos del supuesto que las concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática pueden cambiar por medio de la experiencia y el análisis conceptual, didáctico y metacognitivo² de propuestas que incluyan el juego. Nos preguntamos cómo estas experiencias influyen en las concepciones en estudiantes y docentes en ejercicio.

Según Perrenoud (1994), en la formación profesional inicial y continua, es necesario trasponer conocimientos científicos y técnicos integrándolos en situación de acción. Al mismo tiempo, es necesario establecer momentos de reflexión con el objeto de reconocer los propios *habitus*³ que, como sistema de esquemas de pensamiento, de percepción, de evaluación y de acción, configuran una gramática generadora de las prácticas⁴.

La biografía escolar, es decir el período vivido en la escuela por los maestros siendo alumnos, constituye una fase formativa clave y su abordaje resulta enriquecedor para entender la práctica profesional, ya que durante la misma se construyen y consolidan las representaciones, creencias y concepciones (Alliaud, 2004). Estas biografías escolares configuran las concepciones acerca de la matemática, su aprendizaje y su enseñanza. Construidas a lo largo de la propia formación dentro de un contexto cultural generan este *habitus* que guía, muchas veces sin siquiera saberlo, la práctica escolar de forma implícita.

Además de conocer las concepciones de los estudiantes y docentes, fueron objetivos más específicos de esta investigación, observar la relación entre las biografías escolares y las concepciones acerca de la matemática, su enseñanza y el juego como promotor de aprendizaje, como así también favorecer la reflexión y el análisis sobre las prácticas

² Entendemos por análisis metacognitivo el proceso que realiza el estudiante y docente cuando reflexiona y hace una revisión de lo que ha hecho durante una tarea determinada: qué ha pensado, recordado, imaginado; es decir qué procesos mentales se han puesto en práctica para resolver la tarea de aprendizaje (Anijovich, Malbergier, Sigal, 2004).

³ Bourdieu, P. (1988) refiere al *habitus* como un sistema de disposiciones durables y transferibles (estructuras estructuradas predispuestas a funcionar como estructuras estructurantes), que integran las experiencias pasadas y funciona como matriz estructurante de las percepciones, las apreciaciones y las acciones.

⁴ Como gramática generadora de las prácticas entendemos aquellas reglas y principios que fundamentan, producen y permiten comprender las prácticas docentes.

vinculadas a estos aspectos. Finalmente nos propusimos la elaboración de un documento para extender la experiencia a otros grupos y escuelas de la zona.

En cuanto al lugar del juego en el contexto escolar, hasta hace algunas décadas la discusión se centraba entre el llamado *juego libre* y el *juego para*, ambos con una connotación negativa. El *juego libre* por considerarlo inapropiado en la escuela primaria como herencia de la Modernidad, y el *juego para*, por distorsionar la verdadera naturaleza del juego (Huizinga, 1958; Caillois, 1958; Scheines, 1998).

En la actualidad se ha avanzado hacia el reconocimiento del valor tanto del *jugar para aprender* como del *aprender para jugar* (Sarlé, 2006). En otras palabras, las discusiones se centran en qué saberes se necesitan para jugar cada vez mejor y cómo el juego puede mediar la construcción de nuevos conocimientos. Esta investigadora aporta que, por desarrollarse en un contexto particular como es la escuela, tiene necesariamente limitaciones de espacio y tiempo, las que suelen ser sorteadas por los niños y niñas. En ese sentido, la escuela no desnaturaliza al juego sino que le otorga otras formas.

Tomamos de Pavía (2009) dos categorías para analizar el juego. Por un lado, la **forma del juego**, la cual está relacionada con la actividad (el juego como sustantivo), atendiendo a su configuración general, su estructura y sus reglas básicas. Por el otro lado, el **modo lúdico**⁵ se refiere al sujeto que juega (jugar como verbo), que comparado con la forma es más subjetivo, más eventual y menos visible para el observador externo.

Gómez Chacón sostiene que las creencias, las actitudes y las emociones son factores clave en el aprendizaje de la matemática que condicionan el éxito o el fracaso de los estudiantes. También sostiene que estas tendencias afectivas se basan en la experiencia de cada sujeto y que las mismas tienen un carácter cíclico. Al variar las experiencias también pueden variar las creencias, actitudes y emociones en torno al conocimiento matemático, y a la imagen que tiene el estudiante de su propia capacidad para afrontar ese aprendizaje. Entendemos que el juego cumple con los requisitos que propone la autora, como modelo de situación que permita descubrir y liberar “*creencias limitativas del alumnado, incorporar la experiencia vital y estimar la emoción y el afecto como vehículos del conocimiento matemático*” (Gómez Chacón, 2000: 28).

Dado el carácter de esta investigación nos centraremos en el valor del juego desde lo cognitivo, sin desconocer su aporte al desarrollo social, psicológico, cultural, etc.

⁵ Para una profundización al respecto pueden consultarse los textos de Víctor Pavía incluidos en la bibliografía.

Existen antecedentes (De Guzmán, 2007; Kamii, 1989 y Ferrero, 2001, Edo & Deulofeu, 2006; Gómez, S. & Chávez Barahona, M., 2009; Fernández, J., 2008; Espinoza Cambronero, G., González Arguedas, A. & Monge Piedra, R., 2002; Cruz P. & Florez M., 2008) que reconocen la importancia de los juegos en la educación matemática, tanto por la actividad cognitiva que generan como por crear la base para una posterior formalización del pensamiento. Según Ferrero (1991) los juegos promueven en los niños el desarrollo de estrategias cognitivas, potencian el pensamiento lógico, desarrollan hábitos de razonamiento y enseñan a pensar con espíritu crítico, como así también favorecen procesos de pensamiento divergente⁶ transferibles a otras áreas de conocimiento. Las prácticas educativas escolares centradas en juegos y matemática pueden generar contextos de resolución de problemas, cuyo objetivo sea crear ambientes que inciten a pensar matemáticamente (Edo y Deulofeu, 2006).

A su vez, en la versión preliminar del Diseño Curricular de Nivel Primario de la Provincia de Río Negro (2011), se describe el papel del juego en el aprendizaje de la matemática destacando la importancia del desafío. Se señala además la posibilidad que brinda en cuanto a la apropiación de técnicas y procedimientos y a la gestación de estrategias personales que pueden dar lugar a nuevos caminos o formas innovadoras de jugar. Propone su incorporación en dos sentidos. El primero, en relación al juego como contexto significativo para la resolución de problemas; y el segundo, como contenido. Con algunos juegos de la vida cotidiana es posible abordar conocimientos o procedimientos propios de esta disciplina o que pueden ser adaptados a tal fin.

Observamos que a pesar de la valoración del juego en la enseñanza, el lugar que ocupa es similar al que históricamente ha tenido la resolución de problemas. Según Charnay (1994), el problema se ha utilizado al final del proceso de aprendizaje de un contenido como aplicación y ejercitación del mismo (modelo normativo) o al comienzo de dicho proceso, como fuente de motivación para despertar el interés del alumno (modelo incitativo) que despierta el interés del alumno.⁷ Consideramos que el juego, en tanto contexto significativo, es en sí mismo una situación problemática cuya resolución implica el uso de estrategias, conceptos y procedimientos. Es decir, es *“fuente, lugar y criterio de la elaboración del saber”*

⁶ Pensamiento creativo, ingenioso o divergente, es el que produce nuevas ideas o conceptos o nuevas asociaciones de ideas o conceptos que producen soluciones originales (que pueden ser o no correctas).

⁷ La información sobre estos modelos se puede consultar en Charnay (1994) citado en la bibliografía.

(Charnay, 1994: 51), por lo cual no solo debiera estar al principio y al final sino a lo largo del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Este estudio de carácter cualitativo se inscribe en los llamados métodos de investigación – acción, que como plantean W. Carr y S. Kemmis (1988), no trata de conseguir fórmulas pedagógicas sino de proponer acciones que ayuden a superar problemas, tomando decisiones que afecten al propio ejercicio profesional y que alienten mejoras educativas.

Para intentar conocer las concepciones de los participantes utilizamos una combinación de estrategias tales como observaciones, encuestas, lectura de planificaciones y registros narrativos.

Propusimos talleres⁸ de juegos (motrices, de mesa, dramáticos y de computadora) y de elaboración de estrategias didácticas que nos permitieron conocer los significados que los estudiantes del IFDC Bariloche y maestros de diferentes escuelas atribuían al juego en las prácticas de enseñanza de la matemática.

Las acciones de la investigación fueron planificadas, implementadas y evaluadas a fin de acordar nuevas intervenciones. Para el procesamiento de encuestas utilizamos el análisis lexicométrico y para el análisis de los talleres realizamos varias lecturas trianguladas, a fin de definir las categorías.

Entendemos que esta investigación intenta hacer un aporte al mejoramiento de las propuestas de formación docente inicial y continua en torno a la educación matemática⁹.

Este informe está dividido en cuatro secciones. La primera describe los objetivos y las decisiones metodológicas tomadas a lo largo de la investigación. La segunda, refiere al análisis e interpretación en cuanto a las biografías escolares y lúdicas, las concepciones en la enseñanza de la matemática, el papel de los talleres de juego en las mismas y su posibilidad de cambio. La tercera se centra en la discusión de los resultados a partir del aporte de otras investigaciones en torno a la temática. En la última sección se desarrollan las consideraciones finales. Como anexos se incluyen documentos de consulta para enriquecer la lectura del informe, recomendaciones para la formación inicial y continua y el esquema del repertorio de juegos para la educación matemática.

⁸ Entendemos por taller a los ámbitos de acción y reflexión con una constante articulación entre teoría y práctica, centrados en la temática del juego en la enseñanza de la matemática.

⁹ Consideramos que la educación matemática es un concepto que incluye tanto los procesos de enseñanza como los de aprendizaje.

2. METODOLOGÍA

En esta investigación - acción realizamos diferentes propuestas de taller con sucesivas etapas de planificación, implementación y evaluación dirigidas a distintos grupos de estudiantes y docentes.

Como objetivo general¹⁰ nos planteamos:

1. Reconocer posibles modificaciones en las concepciones de estudiantes en formación y docentes sobre la enseñanza de la matemática y el juego a partir de la implementación de talleres lúdicos.

Como objetivos específicos consideramos:

2. Analizar la relación entre las biografías escolares y las concepciones sobre la matemática y el juego.
3. Elaborar, seleccionar y realizar el análisis matemático y didáctico de juegos que promuevan el aprendizaje de la matemática.
4. Planificar, implementar y evaluar talleres con diferentes propuestas de juego en la formación docente inicial y continua.
5. Promover en los participantes la reflexión y el análisis sobre sus prácticas para favorecer una modificación en las concepciones acerca de la relación juego y enseñanza de la matemática.
6. Elaborar un documento para extender la experiencia a otros grupos y escuelas de la zona.

Explicitamos nuestros supuestos al inicio de la investigación para poder vigilar su posible influencia durante el proceso. Los enunciamos de la siguiente manera:

- Las biografías escolares condicionan las concepciones vinculadas a la matemática y su enseñanza.
- Existe una visión limitada del juego y un desconocimiento de su potencial en la educación matemática.
- La inclusión del juego y del jugar revela concepciones acerca de los procesos de construcción del conocimiento.

¹⁰ Hemos numerado los objetivos a fin de incluirlos en la Tabla 1: *Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y destinatarios*, que se encuentra en esta misma sección.

- Las concepciones sobre la enseñanza de la matemática pueden cambiar a partir de la experiencia y el análisis conceptual, didáctico y metacognitivo de las propuestas didácticas.

Definimos el problema de esta investigación preguntándonos cómo influye la participación en talleres de juego en las concepciones sobre la enseñanza de la matemática en estudiantes en formación y docentes en ejercicio.

A partir del mismo enunciarnos los siguientes sub-problemas: ¿Qué concepciones tienen los estudiantes y docentes de nivel inicial y primario en relación al juego y la educación matemática? ¿Cómo influye la biografía escolar y lúdica en las mismas? ¿A qué experiencias se hace referencia con el concepto de juego? ¿Qué relaciones es posible establecer entre el juego y el aprendizaje matemático?

Los miembros del equipo de investigación organizamos y participamos inicialmente de tres talleres de juegos matemáticos a partir de los cuales comenzamos el armado del repertorio para el diseño de las distintas propuestas.

El trabajo interdisciplinario del equipo nos permitió profundizar en los conceptos involucrados desde distintos referentes teóricos y ampliar la mirada en los análisis conceptuales, didácticos y metacognitivos de las propuestas de juegos, con las características de un verdadero jugar sin distorsionar las condiciones del modo lúdico de hacerlo (Pavía, 2009).

2.1. Participantes

Al comienzo los destinatarios de los talleres fueron los estudiantes del IFDC de San Carlos de Bariloche. En un principio, fueron los 19 residentes¹¹ de nivel primario del año 2009. A partir de lo realizado con ellos, convocamos a estudiantes de primero y segundo año de ambas carreras en un seminario optativo¹², en el que se inscribieron 41 alumnos principalmente de primer año¹³. Luego se desarrollaron los talleres con los 30 residentes del año 2010.

Finalmente organizamos otros talleres con 89 docentes de nivel inicial y primario de escuelas públicas de la localidad. 25 eran egresados del IFDC Bariloche y el resto de otros

¹¹ Si bien los residentes son estudiantes entendemos que se encuentran en una etapa particular de su formación, correspondiente al último año de estudios y centrado en la práctica docente.

¹² El grupo de estudiantes de nivel inicial y primario fue convocado a un seminario bajo el nombre: "El juego en la enseñanza de la matemática y la matemática en los juegos". Se trata de un espacio de definición institucional (EDI) de temática optativa y de cursado obligatorio.

¹³ Tanto en el Profesorado de Nivel inicial como en el de Nivel Primario el área de Matemática se comienza a cursar en segundo año.

Institutos del país. Aunque en el proyecto inicial pensábamos trabajar con docentes de una sola escuela, debido al cambio de formato en las capacitaciones jurisdiccionales y la demora en el inicio de la investigación, tuvimos que adaptar la propuesta organizándonos en dos grupos: *Alfabetización inicial y juego* (destinada a docente de nivel inicial y primer ciclo de nivel primario) y *Alfabetización avanzada y juego* (destinada a docentes de cuarto a séptimo grado de nivel primario).

En cada uno de los talleres de juegos se destinó un tiempo a jugar y, posteriormente, a reflexionar sobre estas experiencias personales y a analizar matemática y didácticamente las mismas. Otros encuentros estuvieron destinados a planificar sus propuestas didácticas, y a compartir y analizar la implementación en sus clases.

La planificación de las acciones destinadas a los distintos grupos de participantes fueron adaptadas a partir de las evaluaciones de cada taller (ver en el anexo 2: Características de los talleres con estudiantes, residentes y docentes).

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Utilizamos una combinación de estrategias de recolección de información tales como encuestas y observaciones con registros narrativos de los talleres¹⁴.

a) *Encuestas*: Elaboramos y aplicamos una encuesta piloto a partir de la cual confeccionamos la encuesta 1 (ver anexo 1), que fue completada por los docentes y estudiantes antes de comenzar el primer taller. Ésta consistió en cinco preguntas abiertas y tuvo como propósito conocer las biografías escolares y las concepciones sobre el juego en la educación matemática.

La encuesta 2 consistió en preguntas abiertas orientadas a conocer la evolución o no de las mencionadas concepciones al finalizar la secuencia de talleres.

b) *Observaciones*: Durante los talleres tomamos notas relacionadas con frases y episodios. Al finalizar cada encuentro, un integrante escribió el registro narrativo, el que fue compartido con el resto del equipo para ampliarlo, analizarlo y acordar las próximas acciones. En algunos talleres también se utilizó el registro fotográfico y fílmico.

¹⁴ Para Pozo y otros (2006) no es posible abordar las teorías implícitas únicamente con cuestionarios o entrevistas sino también, ser inferidas por métodos indirectos.

En la *Tabla 1: técnicas e instrumentos para la recolección de datos* se sintetizan los destinatarios de las técnicas e instrumentos utilizados. Los objetivos de la investigación han sido numerados como figuran en la página 9:

Instrum.	Características	Obj.	Modalidad	Contexto	Destinatarios
Encuesta 1	Preguntas cerradas y abiertas	2	Individual. Domiciliaria. Escrita	Al inicio del ciclo lectivo	69 estudiantes
				Al inicio de los talleres	Estudiantes y docentes
Observación de talleres	Experimentación, análisis y reflexión de diferentes tipos de juegos. Elaboración y evaluación de propuestas didácticas.	1, 2, 3, 4 y 5	Presencial. Grupal. Registros filmicos y escritos de las propuestas realizadas.	EDI optativo	41 estudiantes del IFD
				Talleres de estrategias didácticas	49 residentes (19 en el 2009 y 30 en el 2010)
				Capacitación en servicio	59 docentes de nivel inicial y primer ciclo 30 docentes de segundo ciclo
Encuesta 2	Preguntas abiertas	1	Individual. Escrita	Capacitación en servicio	63 docentes, 10 residentes 2010 y 18 estudiantes del EDI ¹⁵

Tabla 1: Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y destinatarios
Fuente: *Investigación El juego en la enseñanza de la matemática*¹⁶

2.3. Estrategias utilizadas para el procesamiento y análisis

Realizamos el análisis de datos textuales o lexicometría (Lebart, Salem y Bécue, 2000) mediante el programa SPAD Recherche 5.6 a las transcripciones completas de las respuestas a las preguntas 8, 9 y 10 de la encuesta 1. Aplicamos el método en dos etapas: a) análisis factorial de correspondencias simples (AFCS) y b) selección de respuestas modales (ver anexo 3 para mayor información de estos procesos). El empleo de este método se basa en el supuesto de que las ideas que conforman las concepciones de los sujetos se manifiestan en su manejo diferencial del vocabulario, concretamente en: el uso predominante de ciertas palabras, de sus asociaciones y en las frecuencias relativas de uso de unas sobre otras y en la relación de esto con las variables de agrupamiento de los individuos (Baccalá, N., De La Cruz, M. & Scheuer, N., 2002).

Abordamos las preguntas 11 y 12 del primer cuestionario (ver anexo 1) al igual que la encuesta 2 con sucesivas lecturas para la categorización no excluyente de respuestas y organización de las mismas en matrices de datos.

Para el procesamiento y análisis de las observaciones de los talleres realizamos varias lecturas de los registros narrativos, de las planificaciones y de las documentaciones

¹⁵ Las cantidades de participantes se diferencian de los grupos iniciales, ya que se trata de los que terminaron la secuencia completa de los talleres y que entregaron las encuestas.

¹⁶ Todas las tablas que se incluyen en este informe fueron confeccionadas por el equipo especialmente para esta investigación.

presentadas por los residentes y maestros. Los coordinadores de los talleres llevaron a cabo evaluaciones luego de cada encuentro, las cuales se socializaron y analizaron con el resto del equipo a partir de las relatorías a fin de ajustar las acciones siguientes.

3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO E INTERPRETACION

3.1. La enseñanza de la matemática y el juego en la biografía escolar de estudiantes y docentes

La encuesta 1, tomada al inicio de las acciones con cada grupo, tenía como propósito analizar la biografía escolar de los docentes, residentes y estudiantes. En el análisis de las mismas no encontramos diferencias relevantes entre estos tres grupos con respecto a la descripción de cómo se les enseñó matemática en la escuela.

Coincidentemente con los estudiantes y residentes, los docentes consideraron que les enseñaron los contenidos de matemática de manera tradicional y en pocas ocasiones con material concreto. No relatan haber vivenciado situaciones de juego ni en el nivel primario ni secundario, salvo contadas veces que describiremos posteriormente (ver en el anexo 4, tabla 1: *Biografía escolar en enseñanza de la Matemática en grupos de docentes de distintas formación*).

En los relatos de los participantes predomina el recuerdo de una enseñanza de la matemática *memorística, mecánica, de la teoría a la práctica, llena de ejercicios, estructurada*, en donde el aprendiz tomaba una posición *pasiva* en su propio proceso de aprendizaje, *aburrida, compleja, aplicacionista*¹⁷. Esto demuestra que, tal como señalan Agrasar y Chemello (2008) en sus investigaciones, un estudiante ingresa al instituto formador con ciertos significados personales acerca de la matemática y de su enseñanza.

Sin embargo, más allá de sus experiencias escolares, reconocieron otras maneras de enseñarla y de aprenderla.

Varios de los maestros y estudiantes, coinciden en que en el nivel superior conocieron otras formas de aprender, *más dinámicas y con juegos*. Señalan que recién en esta instancia han podido ver al juego como un mediador para el aprendizaje.

También surgió de sus relatos que recuerdan situaciones de juego en su escolaridad primaria o secundaria, principalmente en las horas de educación física o en el recreo.

¹⁷ Los adjetivos se escriben en cursiva porque fueron extraídos de los registros textuales.

“En el único área que recuerdo haber aprendido algo a través del juego es en educación física las demás materias tanto de primaria de secundaria era toda enseñanza más formal.”(E1-EDI26)

“Creo que en mi escolaridad no hubo mucho juego, no recuerdo. En las horas de Ed. Física sí.” (E1-AI25)¹⁸

Los maestros normales¹⁹ no manifiestan haber tenido ese tipo de experiencias en su formación, ya que la misma no se dio separada de sus estudios de nivel medio.

El grupo mayoritario, tanto de docentes como de estudiantes, manifestó no haber jugado (ver en la *tabla 2 del anexo 4, Biografía escolar y juego según formación docente*).

El juego, en la propia biografía de los estudiantes y maestros, aparece con mayor frecuencia en el ámbito extraescolar, como juegos al aire libre, en espacios públicos, con familiares y amigos. Una docente hizo referencia a esta situación:

“No recuerdo haber aprendido jugando en la escuela. Aprendí a sumar con la escoba del 15; a estimar con el 7 y medio, con el dominó de constelaciones, el estanciero, el ajedrez brindaron diferentes aprendizajes y memorizaciones.” (E1-AI13)

Como puede observarse, salvo para algunos docentes con formación terciaria, la relación juego/educación matemática no aparece en las biografías escolares en tanto historias de vida. En las mismas, según los diferentes autores citados por Alliaud (2004), se interiorizan modelos de enseñanza, se adquieren saberes y reglas de acción, pautas de comportamiento, se construyen esquemas sobre la vida escolar, se forman creencias firmes y perdurables, imágenes sobre los docentes y su trabajo, teorías, creencias, supuestos y valores sobre la naturaleza del quehacer educativo.

Para modificar las teorías implícitas o intuitivas en las prácticas educativas, es necesario ofrecer instancias de formación que favorezcan la construcción de un nuevo *habitus*, utilizando los nuevos saberes para resolver problemas concretos de enseñanza, junto con una constante reflexión sobre la práctica (Perrenoud, 1994; Pozo y otros, 2006).

Consideramos, en coincidencia con Goñi (2000), que para poder modificar las prácticas escolares, las formas de aprender y de enseñar, se requiere cambiar las concepciones de

¹⁸ La codificación de los instrumentos utilizados es la siguiente: E1 (encuesta 1), E2 (encuesta 2), AI (docentes participantes de la capacitación en alfabetización matemática inicial y juego), AA (ídem alfabetización avanzada), EDI (seminarios de estudiantes), R (residentes), N (registro narrativo del taller con docentes), NEDI (registro narrativo del EDI), NR (registro narrativo taller con residentes). Por ejemplo: E1-AA3 significa encuesta 1 realizada al docente 3 de la capacitación en alfabetización matemática avanzada y juego.

¹⁹ Proyecto de formación docente de nivel secundario, vigente en nuestro país hasta 1979, basado en la filosofía positivista, orientado “mucho más al disciplinamiento de la conducta y la homogeneización ideológica de grandes masas poblacionales que a la formación de habilidades o al desarrollo del pensamiento o del conocimiento” M.C. Davini (1995:22).

todos los que participan directa e indirectamente en el proceso de enseñanza y de aprendizaje (docentes, alumnos, directivos, padres, políticos, investigadores, etc.).

3.2. Las formas de juego y los modos de jugar en la escuela

Al iniciar esta investigación nos preguntamos a qué y cómo se juega en la escuela. En la encuesta 1, tomada al comienzo de los talleres, los docentes hicieron referencia al juego en sus prácticas de enseñanza y nombraron principalmente juegos con dados, cartas, fichas de dominó. También mencionaron juegos comercializados o diseñados para fines específicos como el tangram y otros rompecabezas, juegos de mesa, de recorrido, lotería y batalla naval.

Pudimos observar que, a medida que avanzábamos en las propuestas de los talleres, tanto los estudiantes como los residentes evocaron juegos de la infancia. Sin embargo, muchos indicaron desconocer juegos clásicos como el dominó, la generala, el memotest, la llamada escoba del quince o la casita robada y sus numerosas variantes.

Tal como sugiere Brougère (1998), es necesario romper con el mito del juego natural y promover condiciones favorables para enseñar y aprender a jugar dentro del sistema escolar.

Pavía (2009) propone, con respecto a la forma de los juegos, considerar el sentido de los mismos, el tenor de las acciones, la fuente de emoción y el carácter. En la *tabla 2* se analizan las formas de los juegos que los docentes suelen proponer en la escuela²⁰, y que han surgido del análisis de la pregunta de la encuesta 1 orientada a las propuestas de juego con su propio grupo de alumnos:

Formas de juegos	Docentes de nivel inicial y primer ciclo	Docentes de segundo ciclo
Sentido de los juegos	Ganar y descubrir.	Ganar, crear o construir.
Fuente de emoción	La competencia pero también el azar. Ningún juego de dramático.	Exclusivamente la competencia. Ningún juego de azar y dramático.
Tenor de las acciones	En general juegos sin movimiento.	Juegos sin movimiento.
Carácter	Juegos tranquilos, de mesa.	Juegos tranquilos, de mesa.

Tabla 2: Referencia a formas de juegos propuestas a sus alumnos

La competencia parece ser la principal fuente de emoción y forma de interacción propuesta para jugar en ambos niveles. Sin embargo, el juego no es sinónimo de competir y existen otras maneras de interacción social que involucran el trabajo conjunto en busca de un mismo objetivo, como en los llamados juegos cooperativos o nuevos juegos.

²⁰ Este análisis es sobre los juegos que fueron mencionados por los docentes antes de la realización de la secuencia de talleres lúdicos organizados por el equipo de investigación.

También hemos observado muy pocas propuestas lúdicas que incluyan el movimiento y la expresión. Los docentes encuestados, de nivel inicial y primer ciclo, dijeron que proponen juegos para desarrollar contenidos de matemática (numeración y operaciones) y de lengua (oralidad y conciencia fonológica). En el segundo ciclo son más frecuentes las propuestas vinculadas a la matemática (geometría y fracciones) pero también a las ciencias naturales (cadena alimentaria) y al área de lengua (reconocimiento de tipos de palabras). Varios docentes de ambos grupos señalaron como juego a algunas actividades relacionadas con el uso del material concreto o bien aquellas que permitían movimiento.

Algunos autores coinciden en que resulta complejo definir el juego y distinguirlo de lo que no lo es (Pavía; 2009; Sarlé, 2001; Harf, 2003), pero que es posible reconocer algunos rasgos de familia. Sarlé (2001) propone mirar al juego como si fuera a través de un caleidoscopio, a fin de que en esas imágenes cambiantes se puedan reconocer ciertos parecidos, orientando la mirada hacia el juego en el contexto escolar. Propone como rasgos: el formato, la importancia de las reglas, el modo de operar de los jugadores, los modos de intervención docente y las condiciones y límites para jugar en la escuela.

Según Pavía (2006) son los jugadores los que señalan qué propuestas despiertan el modo lúdico, caracterizado por: la disposición para aceptar el riesgo de jugar; cierto grado de emoción al involucrarse en el desafío del juego; la incertidumbre en cuanto a su desarrollo; una dinámica grupal basada en la confianza mutua; aceptación, negociación y construcción de reglas; la libertad para poder seguir jugando o dejar de hacerlo; una ruptura con el orden de lo real y la fundación de un orden lúdico (en términos de Scheines, G., 1998). Esta última autora al igual que Vigotski (1988), señalaba que justamente las reglas definen el juego y que no existiría sin las mismas.

La mayoría de los juegos propuestos por los maestros en sus clases, antes de iniciar los talleres, comprendían aquellos con reglas determinadas y con objetos (lotería, dominó, dados y cartas). Estos juegos parecieran estar más legitimados en el contexto escolar que la acción de jugar, la incorporación de juegos expresivos y motrices y el uso de juguetes.

En la *Tabla 3* se pueden observar las dificultades que mencionaron los docentes para la implementación de juegos en la escuela antes de participar en la secuencia de talleres. Entre las dificultades mencionadas notamos que el tiempo, la disciplina, el orden y la necesidad de concentración de los alumnos atraviesan varias de las expresiones. En este sentido, Aizencang (2005) señala que la preocupación moderna de ordenar la actividad social en la

escuela se refleja en el intento de diferenciar el trabajo del juego, asociado a la pérdida de tiempo, a lo carente de utilidad, a lo divertido.

Aspectos	Dificultades relacionadas con...
Formación	<ul style="list-style-type: none"> • el desconocimiento de la disciplina y de la didáctica del juego. • la falta de capacitación específica. • el desconocimiento y poco dominio de un amplio repertorio. • el desconocimiento de propuestas de juego destinadas al segundo ciclo.
Gestión de la clase	<ul style="list-style-type: none"> • la demanda de más tiempo para la enseñanza • el distanciamiento del propósito de lo que se quiere enseñar. • la desconcentración de los alumnos. • el desorden y descontrol que provoca en la clase.
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • la falta de materiales específicos
Institucionales	<ul style="list-style-type: none"> • la necesidad de acuerdos institucionales

Tabla 3: Dificultades para la implementación de juegos en la escuela

3.3. Concepciones sobre la enseñanza de la matemática

A través del análisis de la encuesta 1 encontramos indicios de las concepciones explícitas acerca de la enseñanza de la matemática de los docentes y alumnos antes de su participación en los talleres. En coincidencia con lo descrito previamente, solo se advirtieron diferencias significativas en el léxico del grupo de maestros normales diferenciándose del resto de los docentes ²¹. La mayoría de los docentes y estudiantes explicitó una postura que incluye juegos en la enseñanza de la matemática.

Algunos reconocieron que los juegos, además de promover la apropiación y la aplicación de contenidos en otras situaciones, aportan al desarrollo de habilidades tales como la atención, el pensamiento deductivo, la interacción social y el despliegue de estrategias diversas para la resolución de un mismo problema.

Los docentes de nivel inicial manifestaron en esta encuesta que frecuentemente enseñan matemática a través del juego y de *experiencias amenas* para los niños. Consideraron que se suele desvalorizar al juego a medida que se avanza en el nivel educativo.

Unos pocos docentes de nivel primario señalaron que, actualmente, hay una gran variedad de métodos para enseñar matemática y entre ellos mencionan al juego. Manifestaron expresamente la apertura a variadas estrategias de enseñanza para lograr un aprendizaje más significativo.

²¹ La totalidad de respuestas modales pueden observarse en la Tabla 3, incluida en el anexo 4: Concepciones sobre la enseñanza de la matemática según formación docente.

Los docentes con doble formación (profesores en nivel inicial y primario), consideraron que tanto los problemas como el juego son situaciones desafiantes o no rutinarias en las clases de matemática. Mencionaron que proponer este tipo de actividades requiere saber más sobre el contenido trabajado a fin de anticipar e interpretar las estrategias de los alumnos.

Los maestros normales expresaron que enseñan matemática con material concreto, gráfico y juegos, y usan otras estrategias de enseñanza para *afianzar* y *ejercitar*²² los contenidos. No mencionaron la resolución de problemas como una metodología de trabajo en el aula.

La mayoría de los docentes y estudiantes encuestados partieron de una postura sobre el juego y el jugar en la escuela exclusivamente para aprender contenidos. Aizencang y Baquero (2000) distinguen dos concepciones del carácter instrumental del juego en la escuela:

- Carácter instrumental específico: en el cual destacan su papel motivador y de introducción a las formas de trabajo escolar basado en teorías evolutivas del desarrollo infantil.
- Carácter instrumental amplio: en el cual recuperan aspectos del mismo tanto como instrumento como de objeto de enseñanza.

La encuesta 1 nos permitió conocer las concepciones explícitas de estudiantes y docentes. Con relación a las diferencias observadas entre las concepciones explícitas e implícitas, Pozo y otros (2006) señalan que el saber hacer (representaciones procedimentales) y el saber decir (representaciones declarativas) constituyen desde el punto de vista cognitivo sistemas diferentes, incluso dissociables. Agrega que, integrar o coordinar ambos sistemas debería formar parte de los objetivos de la formación docente, sobre todo considerando que el conocimiento explícito cambia con más facilidad que el conocimiento implícito y es capaz de formar, por así decir, zonas de desarrollo próximo (Vigotski, 1988).

²² Nótese el carácter positivista de los términos utilizados. Ver cita de Davini en la página 14.

3.4. La influencia de los talleres de juego en las concepciones de la enseñanza de la matemática

En los **talleres con estudiantes** se abordaron distintos tipos de juego: dramáticos, motrices, de mesa, de ingenio. Los estudiantes asumieron los roles de jugadores y de coordinadores de los juegos propuestos y diseñados en forma grupal.

Si bien en todos los encuentros analizamos las vinculaciones entre el juego y la matemática, en el último les solicitamos que describieran algún episodio dónde esto se les hubiera hecho evidente. En sus relatos destacaron la vivencia durante el juego de la mercería y el análisis didáctico colectivo de lo experimentado.

El juego de la mercería consistió en la organización de una situación dramática con tareas concretas que cada grupo tuvo que resolver: compra de materiales (con dinero ficticio), elaboración de moldes y confección de una prenda. Los estudiantes plantearon que con este juego reconocieron que podían resolver problemas matemáticos junto con otros, elaborando estrategias y tomando decisiones para hacerlo:

“... jugando a la mercería se pueden utilizar conceptos matemáticos para una nueva manera de enseñar” (E2-EDI5). “En el momento que hicimos el juego de la mercería, pude darme cuenta de cómo un juego como éste puede tener tantos contenidos matemáticos para dar, sin darme cuenta estaba aprendiendo jugando” (E2-EDI8).

Hubo muchas otras actividades con formato de juego, sin embargo, la mercería se caracterizó por representar una experiencia, en el sentido de algo que no solo pasa sino que *nos* pasa.²³

También señalaron actividades que proponían un mayor compromiso corporal: *“Por ejemplo, en la primera clase donde la consigna de los juegos era armar números con nuestro cuerpo, o cuando nos teníamos que agrupar por el largo de los hilos que nos entregaron las profesoras”*. Esta estudiante señalaba también *“... que es importante involucrarse, hacerse parte del juego y exponerse con el cuerpo para poder lograr aprender y divertirse” (N-EDI2).*

Pareciera que las experiencias con un mayor compromiso corporal resultan movilizadoras de las concepciones. Según Pozo y otros (2006) las mismas tienen rasgos

²³ Según el filósofo Jorge Larrosa (2000) en esta época, donde existe mucha información, justamente se carece del encuentro con la propia experiencia. La experiencia es aquello que nos toca, nos atraviesa, deja huella y en ese sentido, afirma que la pedagogía tiene un carácter constitutivo de la subjetividad, no simplemente mediador, ya que *“lo que sea el ser humano en tanto que mantiene una relación reflexiva consigo mismo no es sino el resultado de los mecanismos en los que esa relación se produce y se media. Los mecanismos en los que el ser humano se observa, se descifra, se interpreta, se juzga, se narra, se domina. Y básicamente, aquellos en los que aprende (o transforma) determinadas maneras de observarse, juzgarse, narrarse o dominarse.”* (Jorge Larrosa, 1995:291).

funcionales o cognitivos de naturaleza concreta y encarnada, y están mediadas por la forma en que nuestro cuerpo se relaciona con el mundo.

Al finalizar cada juego, procedíamos a realizar el análisis del mismo para luego profundizar en los contenidos matemáticos implicados y las diferentes habilidades requeridas para jugar, anticipando posibles estrategias, dificultades y errores. A su vez, y con el propósito de adaptar el juego a un determinado nivel y grupo, se consideraron posibles variables didácticas²⁴ para complejizarlo o simplificarlo. Un estudiante, ante estas situaciones expresó:

“Se hizo evidente (la relación entre matemática y juego) en varias propuestas donde se esperaba algo con una propuesta y terminaron surgiendo cosas nuevas que quizás no se tenían en cuenta. Creo que eso fue lo que más me quedó ya que fueron cosas que surgieron espontáneamente” (E2-ED118).

Los **talleres con residentes** se desarrollaron antes de sus prácticas intensivas en las escuelas. Este grupo de estudiantes planteó que la experiencia vivida en los mismos fue significativa para comprender el papel del juego, como contexto *cercano a los niños* y *motivador* en la enseñanza de la matemática.

La mayoría adaptó los juegos vivenciados a su grupo clase en función del contenido acordado para trabajar con los docentes de las escuelas lo cual fue compartido en los talleres de análisis post-práctica. Resaltaron la riqueza de las estrategias, la explicitación reflexiva por parte de los niños y la posibilidad de indagar la comprensión de los conceptos. Mencionaron, a su vez, dificultades relacionadas con la intervención docente para indicar o construir las reglas con los niños y niñas, para finalizar los momentos de juego y para relacionarlo con los contenidos matemáticos involucrados.

Los residentes de los grados superiores, a pesar de haber planificado propuestas lúdicas, al verse presionados por el tiempo decidieron suprimirlas de sus clases.

Se suele legitimar el juego en el nivel inicial. En la escuela primaria pareciera que, a lo sumo, el juego sólo tendría presencia en el primer ciclo. La escuela recibe el mandato de la modernidad de cultivar la inteligencia y sus potencialidades para facilitar el tránsito de niño a adulto. El juego y el jugar suelen reducirse a ese período concibiéndose que el niño debe ser gradualmente conducido hacia actividades más serias, más racionales para sacarlos de su condición de niño (Brinnitzer & Fernández Panizza, 2009).

²⁴ Las variables didácticas (término proveniente de la Didáctica Francesa) son las condiciones sobre las cuales el docente puede operar para favorecer u obstaculizar el empleo de una cierta estrategia y, por lo tanto, para cambiar la relación de los alumnos con el conocimiento (Parra, C., Sadovsky, P. & Saiz, I., 1994).

En los **talleres con docentes** también observamos una participación muy activa. En los mismos buscamos una integración de los saberes teóricos y prácticos para la inclusión del juego en las propuestas de enseñanza.

Los maestros de nivel inicial y primer ciclo elaboraron para sus prácticas juegos con diversos materiales y orientados a distintos ejes del diseño curricular. En cambio los de grados superiores eligieron o crearon juegos vinculados principalmente al desarrollo de operaciones y a la clasificación de figuras o cuerpos geométricos.

En cuanto a la incorporación de juegos en las clases de matemática, tanto de residentes como de docentes, observamos que en general adaptaron las propuestas vividas en los respectivos talleres. Se considera como didactización horizontal (Yackel, E; Stephan, M., Rasmussen, C., Underwood, D., 2003) estos primeros intentos de usar en sus clases los juegos experimentados y los principios analizados.²⁵

Los juegos seleccionados tuvieron un formato similar a los clásicos ejercicios escolares que aparecen en los manuales (por ejemplo, unir con flechas, clasificaciones) con un carácter instrumental específico. No se presentaron como problemas a resolver y tuvieron limitadas posibilidades de incluir variantes con distintos grados de dificultad.

Reconocemos la complejidad que implica cambiar las formas de enseñar, para lo cual es necesario revisar no solo las creencias implícitas sino también la relación entre estas representaciones y los conocimientos explícitos que se necesitan para llevarlas a la práctica.

3.5. Las concepciones: ¿pueden cambiar?

La participación en los talleres y la práctica de enseñar matemática con y desde el juego provocó una cierta tensión en sus representaciones y creencias. Según Gómez Chacón (2000), estas nuevas experiencias de aprendizaje movilizan las creencias avanzando en su modificación. A su vez, la explicitación progresiva de estas relaciones conceptuales que subyacen a las teorías implícitas, permite avanzar en su transformación (Pozo y otros, 2006).

Pudimos observar muestras de esto en experiencias relatadas por algunos residentes y docentes. Una residente compartió que:

“Esto (refiriéndose a las posibilidades de aprendizaje que posibilitó la inclusión del juego) sirvió mucho sobre todo a aquellos que les costaba la numeración tanto oral como escrita. Un momento clave, fue cuando en medio de un juego con la

²⁵ Streefland distingue entre didactización horizontal y vertical. Esta última hace referencia al diseño de nuevos principios, estrategias y procesos, es decir, nuevos diseños teóricos.

serie numérica a 20, uno de los niños, propuso extender la serie a 25, para que el juego sea más difícil e interesante. Se accedió a su propuesta, nadie se opuso y al final del día la mayoría de los niños, podía recitar la serie más allá de 20. (E2-R14)

Las docentes nóveles²⁶, manifestaron la inclusión de juegos en sus clases así como su incidencia en el aprendizaje de los alumnos. Una docente de ellas compartió:

“Pude enseñar matemática con juegos, incluyendo a estos últimos dentro de mi planificación como una actividad más dentro de la secuencia de actividades elaborada para trabajar un contenido; actividad que también tenía un objetivo y que contribuía a la comprensión, evaluación o para afianzar el contenido. Al observar la motivación de los alumnos ante los contenidos presentados, y al poder utilizar el juego como un facilitador del aprendizaje y la enseñanza de los contenidos, comencé a darme cuenta del importante papel del juego en la enseñanza de la matemática y demás áreas”. (E2-R13)

Recuperamos también la experiencia de una docente que eligió elaborar una secuencia de enseñanza a partir de la construcción del pentamino²⁷. Para ello los alumnos tuvieron que dibujar las piezas. En la puesta en común les surgió la necesidad de la búsqueda de regularidades de las mismas para poder construirlo, lo cual, según la docente, les permitió jugar mejor.

En este caso consideramos que la modificación fue más profunda ya que implicó un proceso de reconstrucción de las propias teorías (Pozo y otros, 2006). Se observó una integración de conceptos matemáticos y su didáctica, como así también la comprensión del juego como problema y los modos de intervención para sostener el diálogo en la enseñanza.

Encontramos que para poder abordar el juego en la enseñanza de la matemática se requiere de los estudiantes y docentes conocimientos particulares. Por un lado, un sólido conocimiento de la matemática para el desarrollo de contenidos y habilidades. Por el otro lado, es necesario conocer variadas formas de juego y contar con experiencias de coordinación de grupos en donde se presenten situaciones con un mayor grado de incertidumbre (en cuanto al desarrollo y los resultados de la actividad).

Un episodio ocurrido durante un taller con estudiantes nos obligó a analizar la resistencia al cambio de las concepciones implícitas. Al preguntarles: ¿qué les aportaron los talleres del juego en la enseñanza de la matemática?, las estudiantes rescataron aspectos relacionados con el conocimiento de nuevos juegos, su vinculación con contenidos matemáticos y las habilidades cognitivas empleadas.

²⁶ Se trata de egresados recientes que participaron de los talleres también durante su Residencia.

²⁷ El pentamino es un juego de rompecabezas formado por 12 piezas diferentes construidas a partir de cinco cuadrados.

Minutos después, ante una segunda pregunta en torno a ¿qué se aprende al jugar?, las respuestas que compartieron estaban orientadas exclusivamente al desarrollo de actitudes sociales y valores: “*ser solidarios, aceptar las reglas, a esperar turnos*”. (N-EDI6)

Observamos que cuando hablaron de su propia experiencia pudieron reconocer estas nuevas vinculaciones. En cambio, cuando se apeló a un conocimiento más general, estas vinculaciones desaparecieron y emergieron representaciones propias del discurso que circula habitualmente en las escuelas.

Reconocemos una adhesión en el discurso hacia el valor del juego, pero una limitada apropiación en las prácticas. También encontramos dificultades para incorporar juegos en los grados superiores y para hacer una vinculación sustantiva con el aprendizaje de la matemática.

Según Pozo y otros (2006), esta resistencia al cambio de las concepciones implícitas estaría dada por su naturaleza situada, construida dentro de determinado contexto histórico, cultural y social; su naturaleza pragmática las hace muy eficaces, útiles y verdaderas desde un punto de vista personal, ya que permiten predecir las situaciones cotidianas, y por su naturaleza automática ya que son algo que nos sucede, más que algo que nosotros hacemos o decidimos.

En este sentido, Pope (1998) expresa que solo es posible abandonar un punto de vista cuando se ha tomado conciencia de las implicaciones que supone un punto de vista alternativo.

4. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

En coincidencia con la investigación de Andrea Alliaud (2002) observamos la fuerte influencia de la propia biografía escolar. Pudimos apreciar en las expresiones explícitas de estudiantes y docentes una disposición a diferenciarse de lo que se entendía como la vivencia de la enseñanza de la matemática en la llamada escuela tradicional²⁸.

A partir de lo aportado por De Guzmán (2007) en torno a los aspectos en común del juego y la matemática, varios investigadores han abordado distintas problemáticas al

²⁸ Este concepto según Trilla (2002), suele ser utilizado con distintos significados con un sentido peyorativo, asociado a prácticas indeseables en relación a otras nuevas, progresistas o renovadoras. Distingue cuatro concepciones en torno a las escuelas tradicionales: 1) escuelas del pasado, 2) escuelas obsoletas, 3) la mayoría de las escuelas existentes. 4) las malas escuelas.

respecto: Gómez, S. & Chávez Barahona, M. (2009) los juegos en el desarrollo del cálculo; Fernández, J. (2008) el ajedrez en la enseñanza de la matemática, Espinoza Cambroner, G., González Arguedas, A. & Monge Piedra, R. (2002) en el pasaje de una matemática recreativa a la enseñanza de la geometría.

Salvo en la investigación de Cruz P. & Florez M. (2008) sobre la incidencia del juego de lanzamiento en el proceso de construcción del concepto de número, no encontramos un abordaje que involucre el cuerpo en movimiento y la expresión en la educación matemática.

En general las investigaciones se centran en los llamados juegos de mesa o de ingenio, más legitimados en el contexto escolar que otros que involucren acciones y modos de comunicación diferentes de la llamada gramática escolar²⁹.

Consideramos que un aporte de nuestro trabajo es la conveniencia de incluir formas variadas de juego y la importancia de la vivencia corporal de las propuestas.

Edo & Deulofeu (2006) en su investigación del juego y la comunicación describen cómo la docente traspasa progresivamente el control y la responsabilidad del aprendizaje a los alumnos disminuyendo las ayudas a medida que los alumnos muestran un mayor grado de autonomía en el desarrollo de juegos de tablero.

Entendemos que la coordinación y los modos de intervención docente durante los juegos representan para nosotros un desafío para futuras investigaciones ya que no hemos podido profundizar al respecto y reconocemos la importancia de su abordaje.

Una cierta adhesión generalizada por parte de estudiantes y docentes a desarrollar propuestas lúdicas en la escuela, no expresa el sentido con el cual se incluirían en las prácticas de enseñanza.

Hemos podido observar escasas experiencias en las cuales se conciba al juego con un carácter instrumental amplio³⁰. En este sentido, en los talleres con estudiantes y residentes advertimos la necesidad de la ampliación de un repertorio de propuestas a fin de enriquecer la biografía lúdica con variadas formas de juegos adaptables a diferentes situaciones de enseñanza.

Al iniciar la investigación nos preguntamos sobre la posibilidad de cambios en las concepciones acerca de la enseñanza de la matemática a partir de propuestas de talleres de

²⁹ Tyack, D y Cuban, L. (2000) introducen el concepto de gramática escolar para hacer referencia a ciertos aspectos de las escuelas (la organización de tiempos y espacios, el lugar de los cuerpos en la escuela, las relaciones de poder, la organización de los conocimientos, modalidades de evaluación, etc.) que le otorgan identidad, han permanecido relativamente estables a lo largo del tiempo y responden a una serie de reglas que operan en las prácticas.

³⁰ Aizencang y Baquero (2000), investigación citada anteriormente.

juego. A medida que avanzamos en la misma advertimos que, más allá de lo referido explícitamente por los estudiantes y docentes involucrados, no se evidenciaron cambios significativos en las prácticas. En este sentido, siguiendo los aportes de Pozo y otros (2006), para que se produzca un verdadero cambio conceptual, entendido como una redescrición representacional, es necesario un triple proceso de reconstrucción de las propias teorías implícitas. El mismo involucra una reestructuración teórica que permita disponer de estructuras conceptuales más complejas, una explicitación progresiva de las representaciones implícitas y una integración jerárquica de las diversas formas de conocimiento intuitivo y científico sobre el aprendizaje (Pozo y otros, 2006).

Existen varias investigaciones que indagaron las concepciones sobre la matemática en distintos destinatarios. Dodera, M.; Burrioni, E.; Lázaro, M. & Piacentini, B (2008) analizaron las mismas en docentes de nivel superior. Destacaron que la razón primordial para estudiar matemática es su carácter formativo y, respecto a la práctica docente, que las actividades más adecuadas son las que priorizan el trabajo intelectual de razonamiento y análisis.

Zapata, M., Blanco, L. & Contreras, L (2009) señalaron que la reflexión de los estudiantes en formación docente sobre sus concepciones no garantiza de forma automática su transferencia a la práctica del aula. Estos investigadores citan a Contreras y Carrillo (1998) para recuperar que trabajando mediante la resolución de problemas se puede producir un cambio de concepciones sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje.

Encontramos que el juego puede ser un contexto de resolución de problemas si se integra en una secuencia de actividades. Recuperamos en esa línea lo aportado por De Guzmán (2007) y el estudio del paralelismo entre las fases de resolución de un juego y las fases de resolución de un problema de Edo, M. Deulofeu, J.; Baeza, M. & Badillo, E. (2008).

Observamos que el conocimiento de los juegos requiere necesariamente el análisis y reflexión sobre el sentido con que se los integra en una propuesta de enseñanza. Entendemos, a partir de nuestra investigación, que las propuestas que involucran el juego podrían promover estas condiciones siempre que se fundamenten en un profundo conocimiento de la didáctica de la matemática y del jugar.

La investigación de Martin Simon (1994) ha aportado que la formación de los docentes para enseñar no ha promovido el desarrollo de teorías explícitas de aprendizaje matemático. Ante esta falta apelan a actividades encomendadas o a las imágenes de cómo sus docentes

les han enseñado en el pasado. Sus estudios están referidos a cómo aprenden los docentes y cómo la formación puede apoyar efectivamente estos procesos de aprendizaje.

Para Pozo y otros (2006) las concepciones y las prácticas son indisolubles. En este sentido hemos hecho una aproximación a la exploración de las concepciones, de los conocimientos explícitos y del análisis de las prácticas.

5. CONCLUSIONES

Presentamos a continuación los aportes más relevantes de esta investigación en relación con las preguntas que la originaron y los objetivos propuestos.

Con respecto a cómo influye la biografía escolar y lúdica sobre las concepciones acerca del juego en la enseñanza de la matemática pudimos encontrar que la misma incide en las prácticas de enseñanza tanto de residentes como de docentes.

Los docentes en ejercicio y los estudiantes en formación coinciden que en los niveles primario y secundario aprendieron matemática de manera mecánica y memorística, y no recuerdan haber vivido situaciones de juego en esta área. Señalaron que en el nivel terciario aprendieron matemática de manera más dinámica, con juegos y que conocieron otras formas de aprender.

Con respecto a su biografía escolar lúdica, expresaron que principalmente han jugado en las clases de educación física, en los recreos o en momentos especiales, pero no en el aula.

Diversas experiencias, incluso aquellas que solo involucran el uso del material concreto, son reconocidas por docentes y estudiantes como juegos en sus prácticas. En la enseñanza de la matemática, en general, utilizan juegos de mesa con cartas, dados, tableros y fichas.³¹

A partir de los talleres implementados en el marco de esta investigación, los juegos motrices y actividades expresivas fueron reconocidos por los estudiantes como experiencias relevantes para comprender otro modo, fuera del habitual, de abordaje de la matemática. Sin embargo, aparecen en forma escasa en las prácticas posteriores de los docentes.

³¹ A partir de esta investigación diseñamos y elaboramos un repertorio de juegos matemáticos a finalizar y socializar en el transcurso del corriente año (ver anexo 6).

El juego es usado con más frecuencia como un recurso para desarrollar contenidos que como un objeto de enseñanza.

Antes de los talleres, las concepciones explícitas de los estudiantes y docentes respecto del juego en las propuestas de enseñanza de la matemática de su rol motivador.

Los talleres vivenciales, la reflexión y el análisis de las experiencias fueron instancias que permitieron cuestionar sus concepciones, aunque no resultaron suficientes para modificar las prácticas durante el tiempo de esta investigación.

En general, a pesar de una explícita adhesión declarativa de los participantes a una propuesta de cambio, al planificar situaciones de enseñanza que incluyeran juegos, la mayoría repitió esquemas medianamente conocidos.

Otros docentes, interesados en generar cambios en sus prácticas, exploraron, planificaron y probaron propuestas que involucraron el juego. Primeros indicios del proceso complejo que implica todo cambio conceptual.

Otros, con una formación matemática en las corrientes didácticas actuales, combinada con el conocimiento, la práctica de variados juegos y una actitud de apertura, pudieron implementar propuestas de enseñanza en las que el juego fue un contexto significativo de aprendizaje.

Estas consideraciones finales dan cuenta de la incidencia de nuestras acciones sobre las concepciones y las prácticas, tanto de los participantes de los talleres como de los miembros de este equipo.

Cabe destacar que los residentes del corriente año, que cursaron el área de matemática durante la investigación a cargo de profesores del equipo, incorporan propuestas de juego de manera natural en sus prácticas, generando ricas situaciones de aprendizaje.

Entendemos que se necesita un abordaje más profundo y sostenido en el tiempo, a desarrollar en futuros estudios, para lograr cambios más significativos.

Luego de esta investigación, nos preguntamos, ¿qué implica poder crear situaciones ricas para el aprendizaje de la matemática que involucren el juego?, ¿cuáles son las condiciones para poder llevarlas adelante?, ¿cómo son los modos de intervención más adecuados para facilitar el aprendizaje y no distorsionar el juego? y, finalmente, ¿cómo condicionan los modelos didácticos la inclusión del juego?

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agrasar, M. y Chemello, G. (2008). Los conocimientos matemáticos en la formación de maestros y maestras. ¿Qué y cómo aprenden los que van a enseñar? *Revista 12(ntes)*. Enseñar Matemática. N° 3. Buenos Aires: 12(ntes).

Aizencang, N. (2005). *Jugar, aprender y enseñar*. Buenos Aires: Manantial.

Aizencang, N.; Baquero, R. (2000). El juego y el aprendizaje escolar. Concepciones y práctica docentes. Colección *Ensayo y experiencias* N° 33, año 6. Buenos Aires: Novedades educativas.

Alliaud, A. (2002). Los Residentes vuelven a la escuela. Aportes desde la biografía escolar. En Davini, M. C. (coord.) *De aprendices y Maestros*. Buenos Aires: Papers.

Alliaud, A. (2004). La experiencia escolar de maestros inexpertos. Biografías, trayectorias y práctica profesional. En *Revista Iberoamericana de Educación* Nro 34/3. 2004. www.campus-oei.org/revista

Anijovich, R., Malbergier, M., Sigal, C. (2004). *Una introducción a la enseñanza para la diversidad. Aprender en aulas heterogéneas*. Colección educación y pedagogía. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Baccalá, N., De La Cruz, M. & Scheuer, N. (2002). Una aplicación de la lexicometría a la descripción de procesos evolutivos en psicología. En A. Morin y P. Sébillot (Eds.), *JADT 2002. Actes des 6èmes Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles*, Rennes, IRISA-INRIA. Vol. 1 : 77-87.

Boudieu, P. (1999). *Razones prácticas*. Colección argumentos. Barcelona: Anagramas

Boudieu, P. (1988). *La distinción*. Madrid: Taurus.

Brinnitzer, E. & Fernández Panizza, G (2009). *El juego y el jugar en el nivel primario*. Informe final de investigación. San Carlos de Bariloche: IFDC Bariloche.

Brougere, G. (1998). *Jogo e educação*. Artes médicas: Porto Alegre.

Brougere, G. (2010). Entrevista com Gilles Brougère sobre o aprendizado do brincar. (R. p. Gurgel, Entrevistador) En revista escola. <http://revistaescola.abril.com.br/Publicado> en Revista NOVA ESCOLA. Edición 230, marzo 2010.

Caillois, R. (1958). *Teoría de los juegos*. Barcelona: Seix Barral.

Carr, W., & S. Kemmis (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.

Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra, & I. Saiz, *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones* (págs. 51-63). Buenos Aires: Paidós.

C. P.E. Río Negro (2010) *Diseño curricular de nivel primario de la Pcia de Río Negro* (versión preliminar). Viedma: CPE Río Negro.

Cruz P. y Florez M. (2008). *Incidencia del juego de lanzamiento en el proceso de construcción del concepto de número*. Pereira: Universidad tecnológica de Pereira.

Davini, M. (1995). *La formación docente en cuestión: política y pedagogía*. Buenos Aires: Paidós.

De Guzmán, M. (2007). *Tendencias innovadoras en Educación Matemática*. Madrid: Popular.

Dodera, G., Burrioni, E., Lázaro, P. y Piacentini, B. (2008). Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática. En *Revista Premisa de la Sociedad Argentina de Educación Matemática*. Año 10 N°. 39, pp. 5-26. Disponible en: www.soarem.org.ar/Documentos/39%20Dodera.pdf

Edo, M. & Deulofeu, J. (2006). Investigación sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos. En *Revista enseñanza de las ciencias*. Nro. 24 (página 257–268). Barcelona: Instituto de las Ciencias de la educación de la universidad autónoma de Barcelona.

Edo M., Baeza M., Deulofeu J., Badillo E. (2008). Estudio del paralelismo entre las fases de resolución de un juego y las fases de resolución de un problema. *Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. 14, 61-75. En <http://www.fisem.org/paginas/union/revista.php>.

Espinoza Cambronero, G., González Arguedas, A. & Monge Piedra, R. (2002). De la matemática recreativa a la matemática formal: una herramienta didáctica para la enseñanza de la geometría en séptimo año. En *Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora*. Madrid: Universidad.

Fernández Amigo, J. (2008). *Utilización de material didáctico, con recursos del ajedrez, para la enseñanza de la matemática*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad autónoma de Barcelona.

Ferrero, L. (2001). El juego matemático en la escuela primaria. En *La educación matemática en el 2000. Actas del I Congreso Regional de Educación Matemática*. Castilla La Mancha: Universidad de Castilla La Mancha.

Ferrero, L. (1991). *El juego y la matemática*. Madrid: La Muralla, S.A. En http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/orden/mate5i.htm

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education. China Lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.

Gardner, H. (1997). *La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas*. Buenos Aires: Paidós.

Gómez, S. & Chávez Barahona, M. (2009) *Actividades lúdicas para desarrollar la capacidad de cálculo en alumnos del segundo grado de educación primaria de la IE 80407 "Gonzalo Lucas Salcedo" del Distrito de Pacasmayo*. Pacasmayo (Perú): Universidad César Vallejo. Disponible en <http://www.slideshare.net/949749213/actividades-ludicas-para-desarrollar-la-capacidad-de-calculo>.

Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje de la matemática*. Madrid: Narcea.

Goñi, J. M. (2000). La enseñanza de las matemáticas, aspectos sociológicos y pedagógicos. *Uno Revista de Didáctica de la Matemática*. Año. Nro. Barcelona. España: Graò.

Harf, R. (2003). Si este no es el juego, el juego ¿dónde está? Preguntas y no respuestas. En *El juego en la educación infantil. Crecer jugando y aprendiendo*. Colección 0 a 5: La educación en los primeros años. Tomo 48. Buenos Aires: Novedades Educativas.

Huizinga, J. (1958) *Homo Ludens*. Buenos Aires: Emecé.

Kamii, C. (1989). *El niño reinventa la aritmética*. Madrid: Visor.

Larrosa, J. (1995). *Escuela, poder y subjetivación*. Madrid: Ediciones La Piqueta.

Larrosa, J. (2000). *Notas sobre a experiència e o saber de experiencia*. Brasil: Artículo Universidad de Campinas.

Lebart, L., Salem, A. & Bécue, M. (2000). *Análisis estadístico de textos*. Madrid: Milenio.

Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (2007). *Mejorar la enseñanza de las ciencias la matemática: una prioridad nacional*. Informe y recomendaciones de la comisión nacional para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la matemática.

Parra, C., Sadovsky, P. & Saiz, I. (1994). Documento curricular. Enseñanza de la matemática. *Programa de transformación de la formación docente*. Buenos Aires: Ministerio de educación y cultura.

Pavía, V. (2006). *Jugar de un modo lúdico*. Buenos Aires: Novedades educativas.

Pavía, V. (2009). *Formas del juego y modos de jugar*. Neuquén: Educo.

Perrenoud, P. (1994). *Saberes de referencia, saberes prácticos en la formación de los enseñantes: una oposición discutible*. (Traducción, sin revisión, para circulación interna realizada por Gabriela Diker). Ginebra: Faculté de psychologie e de sciences de l'éducation & Service de la recherche sociologique.

Pope, M. (1998). La investigación sobre el pensamiento del profesor: una construcción personal. En: Carretero, M.; Benett, N.; Jarvinen, A.; Pope, M., y Ropo, E., *Procesos de enseñanza y aprendizaje*. Buenos Aires: Aique.

Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M., Mateos, M., Martín, E. & De la Cruz, M. (2006) *Nuevas Formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Grao.

Sarlé, P. (2006). *Jugar la enseñanza, enseñar el juego*. Buenos Aires: Paidós .

Sarlé, P. (2001). *Juego y aprendizaje escolar*. Buenos Aires: Noveduc.

Scheines, G. (1998). *Juegos inocentes, juegos terribles*. Buenos Aires: Eudeba.

Simon, M. (1994). Aprender matemática y aprender a enseñar: ciclos de aprendizaje en la educación matemática de docentes. *En Educational Studies in Mathematics, (Traducción interna: Ma. Fernanda Gallego. Grupo Patagónico de Didáctica de la Matemática. Bariloche. Enero 2011)*.

Tyack, D.; Cuban, L. (2000). *En busca de la utopía. Un siglo de reformas en las escuelas públicas*. México: Fondo de Cultura económica.

Trilla, J. (2002). ¿A qué se ha llamado "escuela tradicional"? En *La aborrecida escuela*. Barcelona: Laertes.

Yackel, E; Stephan, M. Rasmussen, C., Underwood, D. (2003). *Didactising: continuing the work of Leen Streefland*. Educational Studies in Mathematics. (54. 101-126). Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.

Vigotski, L. (1988). El juego en el desarrollo del niño. En Vigotski, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Ed. Crítica.

Zapata, M.; Blanco, Lorenzo J. & Contreras, L. (2008). Los estudiantes para profesores y sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. En REIFOP Nro. 12 (109-122). Disponible en: <http://www.aufop.com/>

Anexo 1:

Cuestionario 1

Número de encuesta:

Si no le alcanza el espacio disponible puede seguir escribiendo al dorso

1. Nombre y Apellido:	
2. Edad:	3. Antigüedad en la docencia:
4. Títulos:	
5. Año y lugar de egreso:	
6. Especialidad:	
7. Lugar de trabajo:	
8. Detallá cómo te enseñaron y cómo aprendiste matemática en la escuela. (entendemos por escuela todo el trayecto en el sistema educativo incluido el Instituto de Formación Docente)	
9. Describí cómo considerás que se debería enseñar matemática en la escuela.	
10. Teniendo en cuenta todas las materias o áreas de conocimiento ¿qué recuerdos tenés de tu propia biografía escolar de haber aprendido algo mediante el juego en la escuela?	
11. ¿Has propuesto juegos a tu grupo de alumnos? ¿En qué situaciones?	
12. ¿Cuál es tu postura acerca del juego en la enseñanza de la matemática?	
13. Observaciones	

Cuestionario 2³²

Número de encuesta:

Si no le alcanza el espacio disponible puede seguir escribiendo al dorso

1. ¿Participó de la capacitación en servicio 2010: la alfabetización matemática inicial y el juego? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2. ¿Participó de la capacitación en servicio 2010: la alfabetización matemática avanzada y el juego? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3. Residente: 2009 <input type="checkbox"/> 2010 <input type="checkbox"/>
Después de la capacitación en servicio 2010/talleres de residencia:
4. ¿Pudo enseñar matemática con juegos? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿Por qué?
SI RESPONDIO CON UN SI A LA PREGUNTA ANTERIOR POR FAVOR CONTINUE CON LAS SIGUIENTES.
5. Explique de qué manera pudo enseñar matemática con juegos.
6. Describa un momento de su práctica docente en el que se le haya hecho evidente el papel del juego en la enseñanza de la matemática.
7. Otras observaciones.

³² Para el EDI a los estudiantes solo se les preguntó: 1) Se puede, o no, enseñar matemática con juegos. Explicá de qué manera y 2) Describí un momento del EDI en el que esto se te haya hecho evidente.

Anexo 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS TALLERES CON ESTUDIANTES, RESIDENTES Y DOCENTES

- Talleres con estudiantes residentes 2009 y 2010 de nivel primario:

Los llevamos a cabo antes de comenzar la etapa de prácticas en las escuelas primarias en el marco de los talleres de estrategias didácticas (TED). En el año 2009 se propusieron una diversidad de juegos orientados a la alfabetización matemática inicial del número y en el año 2010 los juegos estaban orientados al abordaje de distintos ejes de la enseñanza de la matemática³³. Los estudiantes luego de jugar cada una de las propuestas abordaron el análisis didáctico de los mismos. En los talleres profundizamos en la importancia de la conservación de la verdadera naturaleza del juego y del jugar y del cuidado necesario para realizar el pasaje entre el juego y la enseñanza. Contamos luego con encuentros de planificación de propuestas lúdicas en la enseñanza de la matemática. En la etapa de postpráctica se propuso un taller de análisis y reflexión sobre el desarrollo de las mismas.

- Talleres con estudiantes de primero y segundo año de la Formación Docente:

Estos talleres los propusimos con la intención de trabajar en la construcción de un repertorio de juegos a partir de la evaluación de las acciones realizada en los talleres de residentes. La mayoría de los estudiantes inscriptos fueron ingresantes que deseaban abordar un área que consideraban difícil.

Tratamos de abordar la influencia de las biografías lúdicas en las concepciones sobre el juego y la enseñanza, para lo cual tomamos la encuesta 1 (adaptada a estudiantes) y al iniciar y la encuesta 2 al finalizar la secuencia de talleres. El propósito de los mismos fue observar las modificaciones en las concepciones y el papel de la biografía lúdica a partir del protagonismo activo de los estudiantes en la experimentación, diseño, implementación, análisis y reflexión de las propuestas organizadas. Los estudiantes del Profesorado de Nivel inicial y Nivel Primario fueron convocados en torno a la temática "*Ludomateca: el juego en la enseñanza de la matemática y la matemática en los juegos*". La inscripción fue abierta y se trataba de un espacio optativo en la formación docente de ambas carreras. Realizamos ocho talleres con una frecuencia semanal coordinados por integrantes del equipo de investigación. Al hacer la convocatoria esperábamos una mayor presencia de estudiantes avanzados que hubieran cursado algún espacio curricular de matemática. Anticipamos una

³³ En el diseño curricular de Nivel Primario de la Pcia. de Río Negro 1996 los ejes son: número, operaciones, probabilidad y estadística, geometría, magnitudes y medida.

programación de los encuentros que fueron planificados y ajustados a partir del análisis de las relatorías de los mismos registradas por integrantes del equipo de investigación.

- Talleres con docentes de nivel inicial y primario:

Estos talleres se desarrollaron en el marco de la capacitación en servicio 2010. Junto a otras propuestas los integrantes del equipo de investigación ofrecimos talleres en torno a: “Alfabetización Matemática inicial y juego” y “Alfabetización matemática avanzada y juego”. En esta capacitación provincial masiva algunos docentes pudieron elegir la temática en función de sus preferencias y otros concurren en forma obligada, debido a su disponibilidad horaria.

Anexo 3: MODALIDAD DE ANÁLISIS CON PROGRAMA SPAD-T

a) Análisis factorial de correspondencia simple sobre la tabla léxica individuos / palabras

El programa genera un corpus formado por las respuestas textuales completas de los 89 docentes a las preguntas formuladas. Se consideraron como variables ilustrativas: edad, formación, lugar de egreso y antigüedad docente. Cabe aclarar que las mismas no contribuyen a la identificación de correspondencias, sino que las ilustran.

b) Descripción de los grupos léxicos que resultaron del procedimiento de respuestas modales

Las respuestas modales en función del contexto en el cual han sido dichas permitieron extraer respuestas reales representativas del vocabulario específico de cada uno de los grupos. El perfil léxico medio del grupo se compone a partir de los perfiles léxicos de los integrantes. Se consideran varias respuestas modales para cada texto ya que una sola no es suficiente para resumir la información aportada por el mismo.

Anexo 4: RESPUESTAS MODALES

A continuación se muestran, a título ilustrativo, las primeras respuestas modales de cada grupo, seleccionadas automáticamente por el programa SPAD-T, de la manera descrita en el anexo 3. Se separan con doble barra las respuestas de participantes diferentes.

BIOGRAFÍA ESCOLAR EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN GRUPOS DE DOCENTES DE DISTINTAS FORMACIÓN

Tipo de Formación docente	Biografía escolar y enseñanza de la Matemática
Profesores de Nivel Inicial con y sin especialización	<i>//en principio de manera tradicional las unidades, decenas y centenas con "ataditos" (teoría de conjuntos)// de primaria las tablas, unidades, decenas, centenas (hechas en cartulina).</i>
Profesores de Nivel Primario con y sin especialización	<i>(uso de poca lógica // con mucho trabajo memorístico y teórico // en forma teórica con materiales concretos). (con mucho material concreto y con distintos juegos// con matemática realista).</i>
Maestro Normal Nacional	<i>/una forma tradicional, aburrida y complicada/</i>
Profesores de Nivel Inicial y Primario	<i>(algoritmos -listas largas de cálculos- con resolución de problemas en el momento de aplicar los problemas generalmente estaban asociados a un tema que nos daba pistas sobre cómo resolverlo, muy mecánico // pedagogía conductista)</i>

Tabla 1: Biografía escolar en enseñanza de la Matemática en grupos de docentes de distintas formación

BIOGRAFÍA ESCOLAR Y JUEGO SEGÚN FORMACIÓN DOCENTE

Tipo de Formación docente	Biografía escolar y juego
Profesores de Nivel Inicial con y sin especialización	<i>(creo que en mi escolaridad no hubo mucho juego, no recuerdo // en las horas de educación física sí // en jardín mediante el juego más adelante sólo en educación física // no lo recuerdo, el juego sólo era en el recreo).</i>
Profesores de Nivel Primario con y sin especialización	<i>(a veces relatando experiencias no placenteras: en la escuela sólo recuerdo juegos competitivos en educación física, siempre fui mala deportista y el recuerdo no es grato) (no recuerdo el juego presente en mi enseñanza -no en contexto de aprendizaje- // no recuerdo juegos propuestos por la docente en clase fuera de ese contexto, creo que algunos juegos de mesa // no recuerdo haber aprendido jugando en la escuela). (sí aprendí a sumar con la escoba del 15; a estimar con el 7 y medio, con el dominó de constelaciones, el estanciero, el ajedrez brindaron diferentes aprendizajes y memorizaciones). (recién en el IFD me aflora el juego para aprender. // a través de juegos de ingenio, desafíos lógicos y /o matemáticos)</i>
Maestro Normal Nacional	<i>(en mi época no se realizaban juegos previos al aprendizaje // no recuerdo nada lamentablemente)</i>
Profesores de Nivel Inicial y Primario	<i>(en educación física se hacían muchos juegos, pero nada ligado a lo que se veía en el aula.)</i>

Tabla 2: Biografía escolar y juego según formación docente

CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA SEGÚN FORMACIÓN DOCENTE

Tipo de Formación docente	Concepciones acerca de la enseñanza de la matemática
Profesores de Nivel Inicial con y sin	<i>(el juego es el punto de partida para la enseñanza y aprendizaje de la matemática // el juego es la base de todas mis actividades)</i>

Tipo de Formación docente	Concepciones acerca de la enseñanza de la matemática
especialización	
Profesores de Nivel Primario con y sin especialización	<i>(como en otras asignaturas, tienen un papel importante los contenidos que damos en la escuela son para que, de una forma u otra, se utilicen en la vida cotidiana. El juego es la cotidianeidad natural en los chicos en edad escolar. // considero que es fundamental, he visto la diferencia en la práctica cuando se abordan contenidos a través del juego // me parece muy importante y en todos los niveles, se despierta el interés, se abren nuevas posibilidades. Se vivencia la matemática desde lo cotidiano permitiendo ampliar los contenidos, complejizarlos // como propuesta me parece interesante ya que se apuntaría a llenar de contenido las actividades // me parece que es una herramienta para interesar a los alumnos, se interesan en los contenidos y los recuerdan).</i>
Maestro Normal Nacional	Manifiestan que enseñan Matemática en base a material concreto, juegos, material gráfico. Usan como estrategias de enseñanza el afianzar y ejercitar en el pizarrón. No se menciona la resolución de problemas como una metodología de trabajo en el aula. Por otro lado, manifiestan estar de acuerdo con la postura de enseñar matemática a través de situaciones de juego ya que incentiva a los alumnos, predisponiéndolos a la comprensión de contenidos, desarrollando habilidades, actitudes, valores y emociones.
Profesores de Nivel Inicial y Primario	<i>(para sacarle el jugo didácticamente hablando hay que tener muy claros los contenidos que se pueden trabajar y las potencialidades para seguir trabajando en el proceso de matematización)</i>

Tabla 3: Concepciones sobre la enseñanza de la Matemática según formación docente

Anexo 5: ORIENTACIONES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE INICIAL Y CONTINUA

El desafío de formar docentes que promuevan y sostengan en sus prácticas juego en la enseñanza de la matemática, nos ha llevado a enunciar a partir de los avances de esta investigación algunos aspectos que fundamentan el papel del juego en las clases de matemática:

- El desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento matemático: inicia, promueve y ejercita el pensamiento deductivo y el razonamiento lógico, favoreciendo procesos cognitivos de percepción, anticipación, deducción, generalización, análisis, asociación y metacognición. Asimismo, estimula la imaginación, enseña a pensar con espíritu crítico, favorece la creatividad y es, por sí mismo, un ejercicio mental creativo.
- El abordaje de contenidos matemáticos: si bien no todo se puede enseñar jugando, hay varios contenidos, pertenecientes a todos los ejes del área de Matemática, que pueden ser abordados por medio de este punto de entrada a la comprensión (Gardner, 1997).

- El reconocimiento del juego como parte del patrimonio cultural: se trata de conocer juegos, como parte de la experiencia humana y promoverlos como objeto de enseñanza.
- El desarrollo de habilidades sociales: los juegos favorecen el desarrollo de diferentes cualidades personales y sociales, tales como la afirmación, la confianza, la cooperación, la comunicación, la interacción con los demás, la negociación y aceptación de normas, el trabajo en equipo, el reconocimiento de los éxitos de los compañeros, la persistencia en la tarea, el planeamiento, etc. Al jugar uno aprende a conocerse a sí mismo y a comprender a los demás.
- El desarrollo de la actitud lúdica: se trata de desarrollar en el sujeto que juega, una experiencia que lo involucre en forma activa e integral (cuerpo, mente, emoción y ambiente). Cuando el desafío del juego se percibe como posible de resolver, el error se considera de forma diferente y permite un espacio para la exploración de posibilidades.
- Situaciones vivenciales: que favorezcan la experiencia, situaciones en las cuales se favorezca el protagonismo, la puesta en juegos de los saberes para la resolución de problemas, la autoría de pensamiento y la reflexión y análisis sobre la práctica.

Anexo 6: PRESENTACIÓN DEL REPERTORIO DE JUEGOS MATEMATICOS³⁴

Esta recopilación de juegos está orientada al desarrollo de contenidos y habilidades propias de la construcción de los conocimientos matemáticos.

Los juegos han sido creados, adaptados y seleccionados por el equipo LUDOMATECA³⁵. Las propuestas han sido puestas en práctica con estudiantes de formación docente, niños y niñas de distintas escuelas y jardines, a partir de la cual se han podido fortalecer las relaciones entre el juego y la enseñanza de la matemática.

Está dividido en tres partes. En una primera parte se analiza el papel del juego en la enseñanza de la matemática, se avanza en una clasificación de juegos matemáticos y en la

³⁴ El repertorio está actualmente en etapa de revisión final.

³⁵ Conformado por los integrantes de esta investigación.

forma de organizarlos en fichas con sugerencias para la coordinación de las mismas en secuencias de enseñanza.

La segunda parte contiene el repertorio dividido en:

- juegos con movimiento
- rompecabezas
- juegos con fichas y tableros
- juegos con dados
- juegos con naipes y cartas
- juegos de lápiz y papel
- juegos de ingenio y acertijo

En la tercera parte se incluyen algunas narrativas de propuestas de enseñanza a partir de experiencias con juegos matemáticos.

Finalmente en el anexo se incluyen los materiales para juegos.

A continuación presentamos un ejemplo de ficha de juego.

Ejemplo de una ficha de juego: GANA BOLLITO (Juego motriz de interacción social)

EJE: Magnitudes y medida

CONCEPTOS MATEMÁTICOS INVOLUCRADOS:

- Distintas magnitudes.
- Estrategias de medición.
- Unidades no convencionales.

ORGANIZACIÓN: los jugadores están distribuidos en el espacio formando parejas. Cada jugador tiene 5 semillas o bollitos.

DESARROLLO: el juego consiste en resolver el desafío que indica el coordinador. El que gana obtiene una semilla. Luego, se cambia de pareja y se resuelve un nuevo desafío.

Algunos ejemplos: *gana bollito quien...* : pese menos, tiene el pie más largo, tiene menos estatura, tiene la mano más pequeña, tiene las uñas más largas, es más joven, cumple años más cerca 15 de octubre, tenga mayor capacidad pulmonar, ocupe el menor volumen, ocupe el área más grande apoyando pies y manos, salte más alto, cuente más rápido hasta 10 sin distorsionar las palabras, etc.

VALORACIÓN: Gana quien acumula más semillas o bollitos.

VARIANTES:

1. Armar grupos de más integrantes.
2. Buscar dos estrategias de medición para cada caso.
3. Indicar las medidas obtenidas.

RECOMENDACIONES: Si los jugadores no pueden resolver el “duelo” pueden elegir un jurado externo. Cada pareja explica las estrategias utilizadas y cómo definen los empates.

ORIENTACIONES PARA LA REFLEXIÓN Y EL ANÁLISIS MATEMÁTICO DEL JUEGO: en un primer momento, las preguntas estarán dirigidas a averiguar cuáles fueron las estrategias de medición utilizadas en cada situación. Luego, el análisis apuntará a comparar las mismas determinando aquellas que usan *la comparación directa* (en base a la percepción visual o superposición de las cantidades a medir) o *la comparación indirecta* (a través de un intermediario). A su vez, habrá quienes hayan medido por *comparación indirecta* usando algún instrumento (como el reloj, una regla), partes de su cuerpo (manos, pies) o unidades arbitrarias (baldosas, lápiz). Estos casos darán lugar a trabajar lo que es medir, cuál es la unidad, cuál la medida, y dentro de lo posible, la relación entre unidad de medida. Cabe señalar que el docente podrá elaborar todos los desafíos que estime convenientes en función de los objetivos que se proponga.