

Quién puede más: Un juego de aleatoriedad basado en la teoría de situaciones didácticas

Teresita Méndez Olave

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

Resumen

Este artículo presenta episodios de una clase centrada en la construcción de la noción de aleatoriedad, en un curso de 20 niñas de 10 y 11 años. El análisis de las producciones de las alumnas se apoya en las nociones de contrato didáctico, medio y devolución de la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD). La situación que se plantea es un juego, que es el medio por el cual se accede a estas nociones, en una situación adictiva. La metodología de investigación es cualitativa y considera algunas fases de la ingeniería didáctica. Uno de los resultados es que el modelo de gestión de clase demuestra diferentes fases que permiten a las niñas reconocer en el lenguaje de ellas la naturaleza aleatoria del juego.

ABSTRACT *This article presents episodes of a class focused on the construction of the notion of randomness, in a course of 20 girls of 10 and 11 years. The analysis of the productions of the girls is based on the notions of didactic contract, medium and return of the Theory of Didactic Situations*

(TSD). The situation that arises is a game, which is the means by which you access these notions, in an addictive situation. The research methodology is qualitative and considers some phases of didactic engineering. One of the results is that the class management model demonstrates different phases that allow girls to recognize in the children's language the random nature of the game.

Palabras clave: situación adidáctica, azar, toma de decisiones, incertidumbre, aleatoriedad.

Introducción

Una de las nociones centrales en la construcción del pensamiento probabilístico es el concepto de aleatoriedad. Azcárate et al, (1998) han señalado que esta noción es ambigua, compleja y habitualmente es considerada como un concepto obvio sin que su significado sea analizado con profundidad. Ellos plantean la hipótesis que determinados tipos de concepciones, pueden ser un claro obstáculo para la comprensión de la naturaleza probabilística de ciertos aspectos de la realidad. El concepto de suceso aleatorio se presenta como un aspecto fundamental para contribuir al desarrollo de una cultura probabilística. La vida cotidiana está plagada de sucesos aleatorios, entre ellos: los accidentes,

el número de personas que acudirán a un concierto, sacarse la lotería o los viajes. Este tipo de sucesos, aun cuando muchos de ellos dependan de decisiones individuales, pueden ser estudiados como aleatorios. Azcárate et al, (1998) sostienen que la capacidad de reconocimiento y tratamiento de los sucesos aleatorios depende del nivel de reconocimiento de la incertidumbre y la complejidad presentes en los fenómenos.

Por otra parte, en el currículo chileno el estudio de la probabilidad se inicia en 4° básico (niños de 9 a 10 años). Las actividades curriculares plantean que los alumnos argumenten sobre lo predecible o no de un suceso, en 5° básico se desarrolla un lenguaje relacionado con la incertidumbre sugiriendo clasificar sucesos en posible, seguro e imposible, lo que claramente no es suficiente para reconocer la naturaleza aleatoria de estos sucesos. Lanzamiento de dados, monedas y flechas giratorias, proporcionan contextos escolares en los que los niños se relacionan con el azar desde la infancia. En 6° básico, las actividades se centran en la probabilidad experimental de un suceso, la que se expresa mediante la fracción que representa a la frecuencia relativa del experimento y en la cual la probabilidad cobra sentido en tanto se realizan experimentos aleatorios, (MINEDUC 2012).

En esta descripción se constata que: por una parte la noción de aleatoriedad no se conceptualiza, es decir, adquiere el estatus de una herramienta relacionada con el juego, mas no con lo impredecible, lo que ha sido señalado por Méndez y Guzmán (2016) y, por otra parte, una problemática que relaciona las complejidades del saber a enseñar la probabilidad con las dificultades que implica su enseñanza-aprendizaje y la importancia de una

formación ciudadana que permita a las personas tomar decisiones que implican riesgo.

Esta problemática motiva a reproducir una situación adidáctica, como la concibe Brousseau, que permita indagar en los conocimientos sobre aleatoriedad que surgen en la interacción de 20 alumnas de 10 años de una escuela municipal de Curicó, frente a un juego de toma decisión.

Marco Teórico

Este trabajo se inscribe en el enfoque teórico de la Teoría de Situaciones Didácticas, la que propone producir escenarios de aprendizaje de las nociones matemáticas, desde la hipótesis de que las mismas no se construyen de manera espontánea.

El núcleo central de esta teoría es la noción de situación adidáctica, concebida por Brousseau "como un medio de aprendizaje que no puede ser dominado de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos o del saber que se pretende y que, por otra parte, sanciona las decisiones que toma el alumno (buenas o malas) sin intervención del maestro en lo concerniente al saber que se pone en juego". Estas son algunas características del medio concebido por Brousseau, con el cual el alumno se relaciona, en forma autónoma, respondiendo al mismo a base de sus conocimientos, motivado por el problema y sin la motivación didáctica que implique la intervención del profesor. Todo regido por el contrato didáctico que el profesor va manejando en el desarrollo de la situación, poniendo en juego el proceso de devolución.

Respecto al contrato didáctico, Brousseau (1998, p. 60) afirma:

El maestro busca la manera de hacer la devolución al alumno de una situación adidáctica de modo que le provoque interacciones, las más independientes y fecundas posibles. Para esto él comunica o no informaciones, preguntas, métodos de aprendizaje, heurísticas, etc. El maestro entonces está implicado en un juego entre el sistema de interacciones del alumno con el problema que él le ha planteado [...].

Así el proceso de devolución pone en juego dos tipos de interacciones, las del alumno con el problema y las del alumno con el profesor respecto al problema. El profesor, a través de preguntas en relación con el conocimiento previsto, lleva el proceso de enseñanza de modo de favorecer los aprendizajes, en Olfos et al. (2014, p. 343),

Metodología

La metodología de investigación es cualitativa, utilizamos algunas fases de la metodología ingeniería didáctica de investigación: análisis a priori – experimentación en clases – análisis de la experiencia y conclusiones.

Los informantes son 20 alumnas de 5º básico (10 y 11 años aproximadamente) de una escuela municipal de Curicó.

La situación corresponde a un juego diseñado por el equipo del IREM de Franche Comte (año 2007). El juego forma parte del medio adidáctico y la finalidad es determinar los conocimientos a priori y las representaciones que las alumnas movilizan sobre la noción de azar, aleatoriedad.

Se espera que en las producciones de las alumnas emerja el conocimiento social del azar.

Para el juego se ha previsto que las alumnas trabajen en parejas con un conjunto de tarjetas, numeradas de 1 a 9. Cada niña sorteá dos tarjetas que contienen cifras del 1 al 9 para formar al azar números de dos cifras.

Las informaciones recogidas son analizadas, considerando las nociones de la Teoría de Situaciones Didácticas, contrato didáctico, medio, el proceso de devolución y las fases de las situaciones adidácticas.

El juego y sus reglas:

Materiales del juego: tarjetas numeradas del 1 al 9, para cada pareja de niñas y una cartilla de juego para cada alumna, como la siguiente:

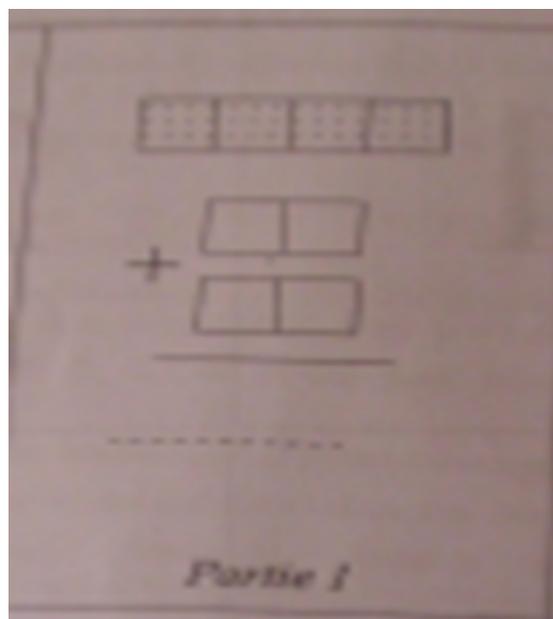


Figura n° 1: cartilla de juego

Las reglas de Juego:

Se juega en parejas y ambas son contrincantes.

Se ponen de acuerdo en quién revuelve las tarjetas, luego una alumna de cada pareja, sortea una tarjeta al azar y la da vuelta para que ambas la vean. Ellas anotan el número en la primera posición de la barra de 4 lugares, de la cartilla de juego y luego cada una decide el lugar en el que escribirá el dígito sorteado, en la primera barra de dos columnas (en la decena o en la unidad). A continuación la contrincante sortea una segunda tarjeta, la da vuelta y cada una la coloca en la casilla disponible de la primera línea, con esto forman el primer número. Para formar el segundo número se procede de la misma manera y se coloca en la segunda línea de dos posiciones de la cartilla de juego. Se suman los números obtenidos y se consigna el resultado en la línea punteada. La que obtiene mayor resultado, gana la partida.

El juego es sin reposición, es decir, una vez que se extrae una carta no sigue jugando. Esta es una variable didáctica que permite a las estudiantes, pensar en el lugar más conveniente para colocar las cifras en función de las tarjetas que quedan en la mano y de la probabilidad de formar números grandes.

Análisis a Priori: Se espera que las alumnas utilicen los términos de azar, suerte, chance u otros como los más adecuados para argumentar los resultados que van obteniendo y deduzcan reglas asociadas al juego y a la toma de decisiones. Algunas reglas son: Si se sortea primero el número más grande, se coloca en la casilla de la izquierda y si es el número más pequeño, se ubica en la casilla de la derecha.

Observación: El rol del profesor es, en todo momento, hacer explícitas estas reglas y organizar debates en la clase para obtener una justificación matemática.

Experimentación y Análisis de Resultados

En el minuto 5 la profesora (designada por **P**) forma parejas y explica las reglas del juego. Entrega cartillas de juego a cada alumna y realiza una partida con ellas para aclarar dudas.

Teóricamente en la clase se desarrollan fases de acción, formulación, propuestas por la TSD y una fase de preguntas finales.

La intervención de las alumnas aparecerá en el texto designada como A_i .

Una vez terminada la fase de acción, **P** desarrolla el proceso de devolución a través de preguntas como: Las que ganaron, ¿con qué puntaje lo hicieron? Y anota en la pizarra los puntajes obtenidos; ¿Quiénes obtuvieron algunos de estos resultados y perdieron?

En el minuto 38, **P** pregunta: ¿Hay algún método para ganar?

A_4 : Sí porque se puede colocar la cifra más grande en el primer lugar (casillero izquierdo de cualquiera de las filas con dos posiciones).

A_9 : Colocarlos en diferentes lugares, sumarlos y colocar el resultado.

Para A_4 y A_9 estas son estrategias que probablemente en el juego las hicieron ganar. La estrategia de A_9 claramente es ubicar las cifras al azar, la que en el transcurso del juego no la hará ganar. En este caso no se toma la mejor decisión para tener más oportunidad de ganar. Se aprecia la existencia de un razonamiento que no analiza la relación entre el valor de los dígitos sorteados y la conveniencia de su posición en un numeral.

En la fase dos se vuelven a jugar 6 nuevas partidas, pero con tarjetas del 3 al 9. En este sentido hay un cambio de contrato didáctico.

Para la puesta en común, **P** pregunta, y escribe en la pizarra: ¿Qué hay que hacer para colocar la primera cifra? ¿Quién tiene otra regla?

Luego de la fase dos se aprecia que las niñas han encontrado reglas comunes que utilizan para decidir el lugar que darán a las cifras sorteadas: “Si la cifra es grande se coloca en la casilla de la izquierda” (el lugar de las decenas).

Casi al final de la clase surge una regla en el lenguaje de las niñas, el que se parafrasea como: “Si la cifra es grande (7, 8 o 9) se coloca en el lugar de las decenas y si es pequeña en el lugar de las unidades”.

P: ¿Siempre puedo escoger esos números? (se refiere a los números grandes)

Algunas niñas: Noo;

P: ¿Por qué?

A5: Porque las tarjetas están vueltas.

A9: Y así uno no puede ver qué va a sacar.

A10: Se saca a la chuña.

A11: Al achunte.

A5: Se saca a la suerte de la olla. Porque si no sería trampa.

Las alumnas A10, A11 y A5 han develado la naturaleza aleatoria del juego, expresada en el lenguaje infantil, “el juego es al achunte, a la chuña y a la suerte de la olla”. Se aprecia que el medio didáctico permitió que las niñas tomaran decisiones que implican riesgo y dieran

significado a un suceso aleatorio en el lenguaje de las niñas.

Resultados

En la fase de acción emergen las primeras reglas de decisión: “ubicar la cifra más grande en la posición de las decenas” y “ubicar los números al azar”. Además, han tomado conciencia de que con un mismo resultado se puede ganar, perder o empatar.

En la fase de formulación, las alumnas se han dado cuenta de que la ubicación de las cifras depende de su valor. En este sentido ubicar al azar no siempre les permite ganar. En esta fase se perfecciona la primera regla de acción y es aceptada por el grueso de la clase.

Las devoluciones de la profesora han permitido a las niñas elaborar reglas de decisión y seleccionar en el lenguaje natural expresiones que caractericen al juego como aleatorio, como fue previsto en el análisis a priori. Estas expresiones dan significado infantil a la compleja noción de aleatoriedad.

Conclusión

Los episodios descritos permitieron observar que la situación se reprodujo sin develar la naturaleza aleatoria del juego y que el medio de la situación solo fue dominado al final.

Los conocimientos aritméticos jugaron como medio para establecer reglas de decisión para ganar. En efecto en la fase de acción aparecieron las primeras reglas, las que carecieron de justificación analítica, en relación a los dígitos sorteados y su posición.

En la reproducción del juego se observa como el medio sanciona las decisiones de las jugadoras, y lo que se obtiene al final de la clase es una regla aceptada por la mayoría. La sanción negativa del medio, durante el desarrollo de la clase, les permite desechar la regla de acción "colocar las cifras en diferentes lugares, sumarlos y colocar el resultado"

Referencias

- Azcárate, P., Cardeñoso, J.M. Porlán, R. (1998). *Concepciones de futuros profesores de primaria sobre la noción de aleatoriedad. Enseñanza de las Ciencias* 16 (1), 85 – 97.
- Brousseau, G. (1989), *Theorie des situations didactiques*. RDM. La Pensee Sauvage. Grenoble.
- Groupe Élémentaire IREM de Franche Comté, 2007, *¿Qui peut le plus? Introduction de l'aleatoire en cycle 3, Grand N N° 80*, pp. 43 – 58,
- Méndez, T. Guzmán, I. (2016). *Aproximación Intuitiva a la Aleatoriedad, el caso de Alumnos de 13 y 14 años de un Liceo Municipal. Bolema, Rio Claro (SP)*, v. 30, n. 56, p. 1145- 1164.
- MINEDUC, (2012) *Bases Curriculares ciclo básico - Programas de curso ciclo básico. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación*
- Olfos, R.; Estrella, S.; Guzmán, I. (2014). *Gestión Didáctica en Clases y su Relación con las Decisiones del Profesor: el caso del Teorema de Pitágoras en séptimo grado. Bolema, Rio Claro (SP)*, v. 28, n. 48, p. 341-359.
-