

C612-16**CON ESTADÍSTICA Y GEOMETRÍA... ¿QUÉ HACER?****Ana María RUIZ, Adriana MALLEA**

*Universidad Nacional de San Juan
Ignacio de la Roza 230 (oeste) - Argentina
Teléfono: (0264)4222643 FAX: (54-264)4228422
lamallea@ffha.unsj.edu.ar - anamaruiz5@hotmail.com*

Nivel Educativo: EGB 3.**Palabras Claves:** pensamiento estadístico, enfoque experimental, parámetros, estimación, aproximación.**RESUMEN**

A efectos de reforzar el presente enfoque experimental en la enseñanza de la estadística, y teniendo en cuenta que la interpretación de conceptos y relaciones en distintos marcos y mediante la presentación adecuada de situaciones de enseñanza constituye un recurso didáctico de importancia para la significación de muchos de los contenidos que se enseñan en las clases de matemática, es que se diseña esta propuesta.

Se presenta en este trabajo la descripción de una actividad en el marco geométrico donde las estrategias de estimación y aproximación, de cantidades y medidas, suponen del dominio de destrezas previas (mediciones y cálculos) que en la educación formal, y desde los primeros niveles, tienden a desarrollarse.

La actividad tiene como objetivo revisar, en el marco geométrico, las etapas del proceso estadístico (recolectar, organizar, tabular y graficar información numérica) e introducir las nociones de parámetros estadísticos, con el análisis de sus ventajas y desventajas, a partir de la elección del mejor representante de un conjunto de datos obtenidos en las estimaciones.

INTRODUCCIÓN

Existen algunos interrogantes respecto a cuál es el nivel de conceptualización que se puede esperar lograr en cuanto a las nociones de Estadística y Probabilidad en la E.G.B. El "qué", "cuándo" y "cómo" trabajar la temática en el aula constituye uno de los grandes desafíos para los docentes a cargo de estos ciclos. El fuerte acento puesto en el excesivo tiempo dedicado al desarrollo de contenidos conceptuales, como al planteo de los "problemas tipo" de aplicación, tan frecuentes y reiterados en las bibliografías, con datos poco reales y sin significado para el alumno, hacen perder de vista el principal objetivo de la enseñanza de la estadística en estos niveles.

Para lograr el desarrollo del pensamiento estadístico se debe formar estadísticamente y resulta fundamental, para que esto se logre, utilizar un enfoque experimental con la programación de actividades donde la fuente de información tenga sentido e interés para los alumnos.

A efectos de reforzar este enfoque experimental en la enseñanza de la estadística, se presenta en este trabajo una actividad en el marco geométrico donde las estrategias de estimación y aproximación de cantidades y medidas, suponen del dominio de destrezas previas (mediciones y cálculos), que en la educación formal, y desde los primeros niveles, tienden a desarrollarse. La actividad tiene como objetivo integrar y revisar, en el marco geométrico, las etapas del proceso estadístico e introducir las nociones de parámetros estadísticos, con el análisis de sus ventajas y desventajas, a partir de la elección del mejor representante (estimador) de un conjunto de datos obtenidos.

Nos ubicamos en una posición según la cual entendemos:

- la **situación didáctica**, como el conjunto de interacciones que se gestan entre los alumnos y el docente a propósito de un conocimiento, reconociendo en ella momentos en que los alumnos resuelven situaciones, momentos en los que se discute colectivamente sobre lo que se ha producido, momentos de elaboración personal, momentos en los que el docente aporta la información necesaria para identificar dentro del conjunto de relaciones movilizadas aquellas que es necesario retener y que serán utilizadas en otras situaciones.

Se piensa la **institucionalización** de los saberes como un proceso, más que como un momento, y se entiende ésta como... "*la toma en cuenta oficial por parte del alumno del objeto de conocimiento y por el maestro del aprendizaje del alumno siendo éste un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico*", (Brousseau, 1994). El proceso de institucionalización es simultáneo con un proceso de descontextualización, al cabo del cual será posible reconocer un saber de manera independiente de las situaciones en la que fue utilizado como medio de solución.

- Un concepto no aparece mágicamente como producto de la resolución de un problema. Creemos que en el momento del aprendizaje distintos problemas permiten "hacer funcionar" un concepto de diferentes maneras, cada una de las cuales hace posible establecer algunas propiedades y "modos de entender" específicos que forman parte del sentido del concepto. Con relación a un mismo concepto matemático, el status del conocimiento cambia para un sujeto cuando se ve confrontado con la exigencia de explicitar las relaciones utilizadas para resolver una situación. En otras palabras, el pasaje de lo implícito a lo explícito supone para el alumno una transformación de sus propios conocimientos.

Las exigencias de **explicitación, de argumentación, de revisión y de validación** brindan oportunidades para transformar el conocimiento y hacerlo más reconocible; son por otra parte elementos esenciales para la constitución del sentido de los conocimientos.

- Interesa que el alumno comprenda que la estadística y la geometría son partes de la matemática que ofrecen herramientas para resolver ciertos problemas de la realidad, sin que por el excesivo carácter utilitario de las mismas se haga perder de vista a la matemática como producto cultural, como práctica, como forma de pensamiento y como modo de argumentación. Acordamos con Bkouche (1991) que:.. "*Hay un motivo tanto o más fundamental que la utilidad: el desafío que plantea al alumno un problema en tanto tal. Lo que es importante para el alumno no es conocer la solución, es ser capaz de encontrarla el mismo y de construir así, a través de su actividad matemática, una imagen de sí positiva, valorizante frente a la matemática. La recompensa del problema resuelto no es la solución del problema, es el éxito de aquel que lo ha resuelto por sus propios medios, es la imagen que tiene de sí mismo como alguien capaz de resolver problemas, de hacer matemática, de aprender*".

A continuación se presenta el desarrollo de la propuesta de trabajo y la descripción de su implementación en un 9º año de EGB con algunos comentarios de los alumnos.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Situación problemática: "Buscando la mejor estimación"

Primer momento

Se presenta a los alumnos una caja cilíndrica transparente, llena de bombones redondos (40 en total) de igual tamaño y solo distinguibles por el color del envoltorio (Figura 1). Se coloca sobre el escritorio, mesa o lugar visible, en una posición fija y se les propone que estimen la cantidad de bombones que contiene la caja (variable cuantitativa discreta). Agrega el docente la propuesta de compartir con ellos los mismos, si la estimación que realice el grupo fuera "lo suficientemente buena".



Figura 1

Consignas de trabajo

1. Observe la caja y estime, a simple vista, en forma individual (sin consultar con sus compañeros) y desde su lugar, la cantidad de bombones.
2. Registre en su cuaderno el procedimiento empleado y el valor de su estimación
3. Escriba en un papel ese valor, en forma anónima y para entregar al docente.
Escriba: Estimación I=.....

El docente recolecta la información proporcionada por los alumnos.

Segundo momento

Concluida esta etapa, el docente proporciona algunos datos (diámetro de la base de la caja y volumen de cada bombón) y pide a los alumnos que con esta información realicen una nueva estimación sobre el número de bombones. La insuficiencia de información, anticipando algunas estrategias de resolución, no es arbitraria. No se da el dato sobre la altura de la caja, lo que constituye una variable didáctica para esta situación, pues ésta será una longitud (dato del tipo cuantitativo continuo) que a su vez el alumno deberá estimar.

Consignas de trabajo

Con la siguiente información: Diámetro de la base del cilindro: 8 cm
Volumen de cada bombón: 24 cm^3 ;

1. ¿Es posible determinar con mayor precisión el número de bombones de la caja?
En caso afirmativo, registre en su cuaderno el procedimiento empleado y el valor encontrado. Llame a este valor estimación II.

2. Si considera insuficiente los datos, estime el o los datos que falten para poder realizar la estimación II y llame a estos nuevos valores otras estimaciones.
3. Registre en su cuaderno el procedimiento empleado y los valores de las estimaciones. Escriba en un papel estos valores, en forma anónima y para entregar al docente.

El docente recolecta la información proporcionada por los alumnos.

Algunos comentarios

La realización de las actividades propuestas en los dos momentos anteriores tiene por objetivo determinar la base de datos con la cual se trabajarán los contenidos estadísticos. Los procedimientos utilizados por los alumnos, en ambos momentos, tienen características diferentes. Mientras que en el primero se manifiestan habilidades de visualizar objetos en el espacio y captar sus relaciones, en el segundo se ponen en juego conocimientos previos sobre geometría y medida. El concepto de volumen de cuerpos, y las fórmulas para el cálculo de los mismos, son necesarios recordar y aplicar para llevar a cabo las actividades propuestas. En este momento se les presenta a los alumnos un problema ya que no se les proporcionó la altura del cilindro (21 cm.), necesaria para calcular el volumen de la caja, y en consecuencia es una medida que deberán estimar.

Los valores que presentamos a continuación son el resultado de las estimaciones realizadas por 17 alumnos de un 9º año de EGB donde realizamos la secuencia. Hemos seleccionado la misma a modo de ejemplo, y aunque el grupo donde se la realizó no fue numeroso, y los valores estimados bastante buenos y parecidos, lo que llevó a trabajar con tablas de frecuencias simples, tanto los valores cuantitativos discretos (cantidad de bombones) como los continuos (longitud de la caja), sin la necesidad de agrupar información en este último caso, se deben prever elementos de control sobre la realización de la secuencia en el caso de que la población donde se realice la experiencia sea numerosa o las estimaciones, en el caso continuo, resulten muy diferentes entre sí. Esto es, puede ser esta actividad utilizada para trabajar sobre la necesidad de agrupar información en intervalos de clase y trabajar los conceptos de parámetros en estas situaciones. De hecho se la pensó y diseño con ese objetivo al introducir la variable didáctica de la longitud a estimar, dato cuantitativo continuo. Esta medida puede ser un dato conocido en el caso de que no se desee trabajar con datos agrupados. En particular, en esta experiencia áulica no fue necesario agrupar la información por lo que se deben planificar actividades complementarias para seguir trabajando los nuevos conceptos sobre parámetros, como valores típicos o representativos, cuando los datos están agrupados en intervalos de clase.

Las estimaciones y los procedimientos utilizados

Estimación I - (Cantidad de bombones)

36, 32, 35, 32, 28, 35, 38, 28, 35, 31, 30, 35, 34, 28, 33, 35,35.

Reproducimos algunos comentarios de los alumnos respecto al procedimiento utilizado para obtener esta información:

- *Conté cuantas hileras de bombones había (aproximadamente 7), y lo multipliqué por la cantidad que me parecía había en cada una de ellas (aproximadamente 4), entonces estimo hay 28 bombones.*
- *Como parece hay 7 hileras de bombones, y suponiendo caben 5 por hilera, creo, hay 35 bombones.*

- *Todo depende de cómo están colocados los bombones en la base de la caja, dependiendo de la capacidad. Supongo que caben 4 en la base, coloco uno en el medio de los anteriores que sobresale y empiezo a colocar alrededor de éste 4 más hacia arriba. Así sucesivamente 7 veces y suman, aproximadamente, 34 bombones.*
- *El apilamiento de los bombones en la caja se forma así: hay 5 en la base y uno en el medio de los anteriores que sobresale un poco. A partir de éste se colocan 4 alrededor y uno en el medio, que al igual que en el caso anterior sobresale un poco. Ahora se repite el procedimiento: 5 y 1 en el medio, luego 4 y 1 en el medio. Como parece hay, aproximadamente 7 hileras, suman en total 32 bombones.*

Estimación II – (Cantidad de bombones)

46, 41, 34, 40, 43, 40, 40, 41, 42, 40, 48, 43, 36, 42, 35, 35, 204

Otras estimaciones – Estimación III-(Altura del cilindro en cm.).

20, 21, 18, 23, 25, 25, 25, 20, 20, 20, 25, 20, 21, 25, 20, 22, 25.

Respecto a los procedimientos utilizados para obtener estas nuevas estimaciones, responden, casi en su mayoría, al mismo cálculo. Una vez estimada la altura, proceden a calcular el volumen de la caja y luego dividir este valor en el volumen de cada bombón. En algunos casos, colocan este resultado, sólo que lo redondean y aclaran: "*son bombones y están enteros*". En otros casos, aclaran: "*a este valor le tengo que quitar algunos bombones que estarían ocupando los espacios vacíos*". Este razonamiento, expresado de diferentes maneras, aparece en varios alumnos y lo que varía es la cantidad que restan. Un alumno al respecto expresa: "*seguro que hay una relación entre el espacio ocupado por los bombones y el espacio vacío; pero no la sé, no me doy cuenta cómo calcularla. Lo que sí tengo claro es que hay que quitarle al cálculo anterior algunos bombones pues el volumen de ellos están ocupando los espacios vacíos*".(...)¹⁶

Otro alumno comenta que: "*según el gráfico que realicé y las observaciones sobre la caja, creo que hay que restar entre 4 y 7 bombones, aproximadamente, todo depende de cómo se colocaron en la caja*".

El dato correspondiente al valor "204" no fue aleatorio. A pesar del anonimato respecto a la información, (a efectos de no herir susceptibilidades), cuando se procedió a escribir en la pizarra los valores correspondientes a las estimaciones, el alumno, autor de este dato, expresó que aplicó mal la fórmula del volumen del cilindro y en lugar del radio al cuadrado colocó el diámetro al cuadrado. Solicitó que no se considerara ese valor por no ser razonable y expresó: "*me parecían muchos, y mirando la caja y el tamaño de los bombones, era casi imposible, pero el cálculo lo hice varias veces con la calculadora, no podía estar mal, por eso lo dejé*".

Tercer momento

Con los valores de las tres estimaciones registrados en la pizarra se realiza una actividad que permite, en un primer momento, revisar las etapas del proceso estadístico: recolectar, clasificar, organizar, tabular y graficar información numérica (conocimientos previos) y posteriormente, introducir las nociones de parámetros estadísticos, y el análisis de sus ventajas y desventajas, con la intención de elegir la "mejor estimación". Finalmente, y a efectos de analizar la "bondad" de las estimaciones realizadas, se procede a contar los bombones de la caja y a medir la altura de la misma. Se pone a consideración del grupo la

¹⁶ Ver en Actividades complementarias (Actividad 3) la propuesta de trabajo para analizar esta relación.

comparación entre el valor experimental y el exacto a efectos de hacer o no, efectiva, la promesa realizada en un principio por el docente.

Consignas de trabajo

Realice las actividades siguientes con los datos obtenidos en las estimaciones.

1. ¿A que tipo de variables corresponden los valores obtenidos?
2. Ordene la información en tablas de frecuencias y realice gráficas adecuadas.
3. Para cada una de las estimaciones, determine un valor representativo por medio de cada uno de los siguientes criterios y complete el cuadro siguiente.

Criterios:

- a) Elija el valor correspondiente al valor máximo.
- b) Elija el valor correspondiente al valor mínimo.
- c) Elija el valor "intermedio" entre los dos anteriores.
- d) Elija el valor más común (si lo hubiera).
- e) Ordene de menor a mayor los valores y elija el valor que está en la mitad de la fila
- f) Sume todos los valores y luego divida dicho número por el número de observaciones.

CRITERIOS	ESTIMACIÓN I	ESTIMACIÓN II	ESTIMACIÓN III
a) Elija el valor máximo			
b) Elija el valor mínimo			
c) Elija el valor "intermedio" entre los dos anteriores			
d) Elija el más común			
e) Elija el valor que está en la mitad de la fila ordenada.			
f) Sume todos los valores y divida dicho número por el número de observaciones			

Comentarios

Con los criterios anteriores se están introduciendo las ideas de media (o promedio), mediana y moda, entre otras, como valores tentativos de transmitir información sobre una población finita. La comparación entre estos parámetros en el contexto de la situación planteada (elegir el mejor representante) es lo que permite el debate que lleva a la caracterización de cada uno de estos valores y al análisis de sus ventajas y desventajas. Por otra parte, la elección de uno u otro dependerá de la colección de valores en sí misma y el uso que se le quiera dar.

Respecto a los valores correspondientes a la Estimación II, se decide hacer dos análisis; uno considerando el valor extremo 204, y otro sin él, pues acordamos con Russel y Mokros (1991) que la comprensión de la idea de "valor típico" implica tipos diferentes de capacidades, y entre las que destacan:

- Dado un conjunto de datos, comprender la necesidad de emplear un valor central, y elegir el más adecuado.
- Comprender el efecto que, sobre las medidas de posición (media, mediana o moda), tiene un cambio en todos los datos o parte de ellos.

Base ordenada de datos

Estimación I - (Cantidad de bombones)

28, 28, 28, 30, 31, 32, 32, 33, 34, 35, 35, 35, 35, 35, 35, 36,38.

Estimación II – (Cantidad de bombones)

34, 35,35,36,40,40, 40, 40, 41, 41, 42, 42, 43, 43, 46, 48, 204

Estimación III-(Altura del cilindro en cm.).

18, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 21, 21, 22, 23, 25, 25, 25, 25, 25, 25.

CRITERIOS	ESTIMACIÓN		ESTIMACIÓN
	I	II	III
a) Elija el valor máximo	38	48	204
b) Elija el valor mínimo	28	34	34
c) Elija el valor "intermedio" entre los dos anteriores	33	41	119
d) Elija el más común	35	40	40
e) Elija el valor que está en la mitad de la fila ordenada.	34	40.5	41
f) Sume todos los valores y divida dicho número por el número de observaciones	32.9	40.37	50
			22.05

Comentarios

La determinación de los valores correspondientes a los criterios a) y b), no presentó ninguna dificultad en las tres estimaciones. Sin embargo, y a pesar de que no se les pidió ese análisis, surgen algunos comentarios interesantes respecto a la comparación entre estos valores extremos. Comenta un alumno: "*considerando el valor 48 como máximo de la estimación II, la diferencia entre este valor y el mínimo es mayor que la diferencia entre los correspondientes a la estimación I. Yo creía que iba a ocurrir lo contrario, pensé que con la observación solamente los valores estimados variarían mucho, y en consecuencia aumentaría la diferencia entre los valores extremos*".

Al respecto le responde otro alumno: "*si miras bien los datos de las estimaciones de la altura de la caja, varían mucho, entre 18 y 25, y esta variación afecta a los cálculos para la estimación II. Si ese dato se hubiera conocido, todas las estimaciones hubieran sido muy parecidas*".

Es claro que lo que se está analizando con la comparación de estos valores extremos es el concepto de "**rango o recorrido**" de la distribución de los datos. Usando como recurso las representaciones gráficas realizadas, y los comentarios anteriores, se analiza la distribución de los datos entre estos valores extremos y se institucionaliza el concepto de rango o recorrido como medida de dispersión.

Para el análisis del criterio c), surgen distintas posturas y procedimientos para su determinación. Algunos alumnos tomaron la regla y midieron la distancia entre los valores extremos y marcaron el punto medio. El valor correspondiente (o aproximado) a esta marca es el que consideraron. Otros, directamente calcularon el promedio entre los valores extremos. Observan que en algunos casos este valor coincide con alguno de los datos observados, estimación I, por ejemplo, en otros casos no, y preguntan si esto puede ocurrir. Un alumno, mirando su gráfico pregunta: "*¿no tendría que quedar exactamente la misma cantidad de datos a ambos lados de este valor?, porque no ocurre exactamente eso en todas las estimaciones*". El docente somete a discusión este planteo. Algunos inventan nuevas distribuciones (pruebas del tipo empíricas) para sacar sus conclusiones. Otros directamente se apoyan en los datos de la estimación II considerando el extremo 204, y afirman que no tiene nada que ver, porque lo que se pide es el valor intermedio entre dos números, no intermedio entre la cantidad de datos, que es lo que estaría pidiéndose en el criterio e). Este comentario permite analizar las diferencias entre estos dos criterios, e introducir el concepto de "**mediana**" como parámetro de tendencia central de una distribución. Para determinar este valor correspondiente al criterio e), en las tres estimaciones, y considerando los 17 datos ordenados, no les presentó dificultad elegir el del medio, o sea el que está en la mitad y deja igual cantidad de datos antes y después de éste. El problema surge cuando consideran en la estimación II sólo 16 datos, sin el 204. Preguntan si pueden quedar dos datos en la mitad, de

otra forma, expresan, se debe tomar el que está en el medio de estos dos, pero argumentan que ya no será un valor observado.

Es claro que surge el análisis de tener en cuenta si el número de datos es par o impar, y, según el caso, se aclara que el valor "mediano", que es uno solo, coincidirá o no con alguno de los valores observados. Se institucionaliza el concepto de mediana para series simples de datos. Un alumno comenta sobre la desventaja de su determinación en el caso de tener muchos datos y pregunta: "*¿siempre hay que ordenarlos en una fila o hay otra forma de hacerlo más rápido?*". Como los datos están tabulados se le sugiere que analice las tablas de frecuencias acumuladas y trate de encontrar un método para determinarla. Después de algunas propuestas surge la noción de orden de la mediana e infieren cómo proceder para su determinación. Observan que, considerar o no el valor extremo 204, no hace variar mucho a la mediana.

Respecto al criterio d), entienden que el más común implica que es el que más se repite. En las estimaciones I y II no tienen dificultad para determinarlo, pero para la estimación III observan que hay más de un valor. Surge, de manera natural el concepto de "**modo o moda**" de una distribución, como el, o los valores, que aparecen con mayor frecuencia. Se plantean modificaciones en una de las estimaciones a efectos de analizar que puede, además, no existir y en otros casos no ser único. Se trata de distribuciones bimodales (dos modas) o multimodales (más de dos modas). Es importante que los alumnos lean las tablas de frecuencias y determinen estos valores a partir de éstas, pues un error frecuente en la determinación del modo a partir de las tablas de frecuencias es que consideran la mayor frecuencia absoluta como valor modal. Por esto resulta importante acompañar el proceso de institucionalización con el proceso de descontextualización, al cabo del cual será posible reconocer un saber de manera independiente de las situaciones en la que fue utilizado como medio de solución.

El criterio f) es rápidamente identificado como el cálculo del "**promedio o media aritmética**". Observan que es un valor fuertemente influenciado por los valores observados (en la estimación II, cambia considerando o no el valor 204) y, para las tres estimaciones realizadas, en estos casos en particular, no coincide el promedio con ninguno de los valores observados. En las estimaciones I y II este valor no es entero y preguntan cómo se interpreta el valor promedio 32.9, por ejemplo, en la primera estimación. Aducen que no tiene sentido ese valor en esta situación, y plantean que si pueden decir "*en promedio, el curso opina que hay 33 bombones en la caja, teniendo en cuenta la estimación I*".

Si bien el promedio es una expresión muy usada por el común de la gente, se evidencian dificultades respecto a su interpretación en el contexto de los problemas. Existen concepciones erróneas en torno al mismo, como por ejemplo, que es un valor que siempre está en el medio de la distribución (propiedad que sólo es cierta para distribuciones simétricas) por lo que resulta importante recurrir a los gráficos y observar la distribución de los datos en torno de este valor, esto es, de una manera sencilla analizar las asimetrías.

Y como estamos buscando la mejor estimación, ha llegado el momento de tomar una decisión. Analizados los criterios anteriores deben elegir el representante adecuado para cada una de las estimaciones con su correspondiente justificación. La elección no fue del todo fácil, pero después de algunas discusiones acordaron el resultado. Para la Estimación I eligen el valor 35, esto es, "estiman que en la caja hay, aproximadamente 35 bombones". Este valor corresponde al modo de esta distribución y es el argumento que utilizan para decidir pues es el valor más observado. Comentan que, de ser correcta esta estimación, alcanzan dos bombones para cada uno y queda uno para el docente. Para la estimación II deciden primero considerar el caso donde no se tenga en cuenta el valor 204, aunque en el momento de decidir el representante de esta estimación, tienen en cuenta, en algunos casos, simultáneamente las dos situaciones. (casos de los criterios d) y e)). Eligen como representante el valor 40, el modo en cualquiera de las dos situaciones. Pero como deben elegir un solo representante para la cantidad de

bombones, deciden promediar las dos estimaciones, de donde resulta el valor 37,5 que deciden redondearlo a 38.

Respecto a la longitud de la caja, eligen el valor 21 correspondiente a la mediana. Argumentan que si toman este valor y realizan los cálculos necesarios, la cantidad de bombones se aproxima más al valor 38 que si se inclinan por el valor del promedio.

Y como el problema ya está resuelto, lógico es sacar conclusiones. Para ello se procede a contar los bombones y medir la longitud de la caja, y comparar estos resultados con los estimados.

¡Grande es la sorpresa y satisfacción que sienten por la tarea realizada cuando comparan sus resultados!

	Valor real	Valor estimado
Bombones	40	38
Longitud caja	21cm	21cm

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Como hemos podido observar en la actividad anterior, el trabajo con estimaciones, de cantidades y medidas, constituye un buen recurso para la obtención y el análisis descriptivo de datos. Son innumerables las actividades que, en el marco geométrico, se pueden diseñar a efectos de reforzar este enfoque experimental en la enseñanza de la estadística, y que a su vez sirven de motivación para integrar y revisar ciertas relaciones geométricas.

Las siguientes son algunas, de las tantas actividades que pueden proponerse, y cobran sentido en tanto sean enriquecidas, modificadas o adaptadas por el docente de acuerdo a cada grupo de alumnos y al contexto particular institucional.

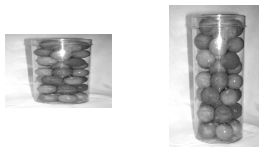
Actividad 1

¿En qué caja caben más?

Para envasar bombones un fabricante quiere hacer cajas cilíndricas. El material para construir la cara curva viene en hojas rectangulares. Si se las cierra por el lado más largo toma la forma y las dimensiones de la Figura 1 de la situación problemática anterior.

Si se las cierra por el lado más corto;

¿Cabe la misma cantidad de bombones que si se las cierra por el lado más corto?. Estimen la respuesta y verifiquen si estuvieron acertados



Actividad 2

¿Cuánto mide esta varilla?



Se muestra a los alumnos una varilla de 75cm de largo, en forma horizontal y sostenida por los extremos en una posición fija, y se les propone que estimen su longitud en centímetros (variable cuantitativa continua), escribiendo ese dato en un papel y en forma anónima para entregarlo al docente. Con base de datos estas estimaciones, se puede trabajar con datos agrupados en intervalos de clase, y con el fin de elegir la mejor estimación como representante del curso analizar los conceptos de parámetros de centralización, y su determinación, para estos casos, utilizando los criterios de la situación problemática planteada en el trabajo anterior.

Actividad 3

¿Cuánto espacio queda vacío?

Si el volumen de una pelota de tenis es, aproximadamente, $113,09 \text{ cm}^3$; ¿qué porcentaje del volumen del envase queda vacío?; ¿será igual este resultado si en lugar de pelotas de tenis llenamos el envase con pelotas de ping pong?.

Investiga y saca conclusiones.

Investigar si la altura del envase de las pelotas de tenis es igual, menor o mayor que el contorno de la tapa. ¿Qué recursos utilizarías para verificar tu estimación?



CONSIDERACIONES FINALES

La competencia estadística requiere sentido de los números, reconocimiento de los niveles de precisión apropiados, elaboración de estimaciones sensatas, sentido común en el uso de datos para apoyar un argumento, conciencia de la variedad de interpretaciones posibles de los resultados, y exacta comprensión de conceptos de amplio uso, tales como promedios y porcentajes. Todo esto forma parte de la vida diaria. Una buena enseñanza de la estadística que considere al alumno como objeto y sujeto de estadísticas, como fuente de información, puede estimular a los mismos a pensar correctamente sobre esos aspectos. Si a esto le agregamos la valiosa interacción entre pares y una oportuna intervención docente, estamos seguros de que vamos por un buen camino y solo así se justificarán las razones que motivaron la inclusión de estos contenidos en la educación obligatoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bkouche, R. (1991). *Faire des mathématiques: le plaisir du sens*, (París,, Armand Colin.)
- [2] Brousseau, Guy, (1994) *Fundamentos y métodos de la Teoría de situaciones*
Versión castellana publicada por FAMAF, Córdoba, 1994
- [3] Mokros, J.R. y Russell, S.J.(1995). *Children's concepts of average and representativeness*.
(Journal for Research in Mathematics Educations, 26, 20-39)
- [4] Russell, S.J. y Mokros, J.R. (1991). *What's Typical?, Children's Ideas about* (Voorburg.
The Netherlands; International Statistical Institute) 307-313.