

EL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO EN LA PLANIFICACIÓN DE LECCIONES DE ESTADISTICA POR PROFESORES DE SECUNDARIA

Ana L. Gómez Blancarte y Ernesto Sánchez Sánchez
Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav. México

Resumen. *En este artículo se analiza el discurso de cinco profesores durante la planificación de una lección sobre gráficas y medidas de tendencia central como parte de tres actividades profesionales (planificación, enseñanza y análisis de lecciones de clase) que llevan a cabo en un proyecto de desarrollo profesional enfocado a la enseñanza-aprendizaje de la estadística. En este artículo sólo se estudia la fase de planificación con el objetivo de identificar las dificultades y posibilidades que los profesores poseen para diseñar estrategias de enseñanza; también, se estudia en qué medida se reflejan los elementos de un pensamiento estadístico en la lección planificada.*

Abstract. *This paper examines the discussion of five teachers during a planning session of graphs and measures of central tendency lesson. Planning is part of three professional activities (planning, teaching, and analysis of class lessons) carried out in a professional project on statistics teaching and learning. In this study we focus in the planning phase to identify problems and prospects that teachers have in designing lessons plans which aim at promoting some elements of statistical thinking in statistics teaching.*

INTRODUCCIÓN

Este artículo forma parte de una investigación que se está realizando en México en el contexto de un Programa de Desarrollo Profesional de tres años de duración que ofrece un grado de Maestría a profesores en ejercicio de educación básica. Como parte del programa, los 60 profesores matriculados, cursan una asignatura distinta por cuatrimestre, sobre matemáticas y su didáctica y, paralelamente, grupos de 5 o 6 profesores dirigidos por dos investigadores participan en “proyectos de desarrollo” permanentes durante los tres años sobre un contenido específico del currículo de matemáticas. Parte de las actividades de este proyecto es la preparación de la tesis para recibir su grado.

Esta investigación estudia a cinco profesores, de nivel secundaria (alumnos de 12-15 años), que quedaron inscritos en el proyecto de desarrollo denominado “El eje Manejo de la Información”, el cual es dirigido por los autores y está orientado hacia la enseñanza y aprendizaje de la Estadística. La instrucción que reciben los profesores en este proyecto se centra en el desarrollo de conocimientos del tema de enseñanza y de habilidades de razonamiento que les permitan estudiar su propia enseñanza a través del aprendizaje de sus estudiantes. Nuestra metodología se centra en el *Estudio de Lecciones en Grupo* (McGraw, Arbaugh & Lynch, 2003) que consiste en llevar actividades divididas en tres fases: 1) *planificación* de lecciones para la clase; 2) *implementación* de las lecciones diseñadas, y 3) *análisis* de segmentos de la enseñanza de la lección. El estudio de lecciones, es una herramienta que nos permite identificar, probar y refinar distintos caminos para mejorar la instrucción de los profesores. En particular la planificación se ha considerado como “una componente esencial de la enseñanza” (Jones & Smith, 1997). Por ejemplo, durante la planificación de una lección, ellos transforman el tema para propósitos de enseñanza y dan argumentos sobre él, lo

cual permite analizar los significados y las formas de conocer que los profesores poseen sobre el tema de enseñanza y a su vez es una ventana para ver lo que los profesores necesitan aprender.

En este artículo describimos el discurso de los profesores durante la planificación, en conjunto, de una lección de Gráficas y Medidas de Tendencia Central (MTC).

LA PROBLEMÁTICA

En el currículo de secundaria de México (SEP, 2006), se incluye la enseñanza de la estadística dentro del eje temático llamado “Manejo de la Información”. El programa prescribe, en lo que concierne a la estadística, que los estudiantes desarrollen los siguientes “conocimientos y habilidades”: 1) interpretar y comunicar información mediante la lectura, descripción y construcción de tablas de frecuencia absoluta y relativa, 2) interpretar y elaborar distintas representaciones gráficas, 3) comparar el comportamiento de dos o más conjuntos de datos referidos de un mismo fenómeno a partir de sus medidas de tendencia central y 4) diseñar experimentos (este objetivo se propone hasta el último grado de secundaria).

Sin embargo, la enseñanza de esos temas suele ser omitida, y cuando esto no ocurre, su enfoque se reduce a la aplicación de fórmulas y algoritmos. Incluso, las sugerencias del programa oficial no ayudan a cambiar esa visión de la estadística, por ejemplo, en las “orientaciones didácticas” sobre el tema de promedio, se propone que el profesor proporcione a sus alumnos 10 números que representen los salarios de 10 trabajadores, que pida que obtengan el promedio y después les pregunte si ese valor es representativo de lo que gana un trabajador (SEP, 2006, p. 80). A pesar de que con la última pregunta se pretende que surja una interpretación del promedio, predomina la parte operativa.

No es aventurado suponer que los profesores poseen pocos elementos para transformar por sí mismos dicho enfoque; no obstante, conviene preguntarse qué ocurre si se les anima a diseñar una lección sobre algún tema de estadística procurando ampliar su visión sobre la enseñanza de la materia.

Una estrategia que puede ayudar a cambiar el enfoque didáctico de la enseñanza de la estadística es establecer como su objetivo principal el desarrollo de un pensamiento estadístico, en contraste con el actual, que enfatiza el aprendizaje de contenidos específicos. Con este cambio, los temas clásicos de la estadística no se abandonan, sólo se enmarcan en habilidades y competencias que imprimen un sentido estadístico al manejo de técnicas y desarrollo de conceptos. Esa estrategia puede ser instrumentada con ayuda del modelo de pensamiento estadístico de Wild y Pfannkuch (1999).

Bajo esta idea, le pedimos a los cinco profesores planificar una lección que considerara algunos de los elementos del desarrollo de un pensamiento estadístico, los cuales habían sido previamente estudiados dentro de los seminarios del proyecto, con el propósito de observar las dificultades y posibilidades que los profesores poseen para utilizar estos elementos como objetivos principales para la enseñanza de la estadística.

UN MODELO DEL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO

Un marco de referencia para el pensamiento estadístico –propuesto por Wild y Pfannkuch (1999)– tiene cuatro grandes dimensiones que abarca un *ciclo investigativo*, *tipos de pensamiento*, un *ciclo interrogativo*, y *disposiciones*, todas ellas son usadas en el proceso de solución a un problema estadístico. En este trabajo, se examinan sólo las primeras dos dimensiones.

El ciclo investigativo consta de cinco componentes, a saber, *problema, plan, datos, análisis y conclusiones* (PPDAC). Este ciclo sugiere la manera en que un estadístico actúa y piensa durante el transcurso de una investigación. La consideración de este ciclo desde el punto de vista didáctico y durante el diseño de una lección, debiera traducirse en ofrecer oportunidades para realizar las acciones de formular un problema, planificar la obtención de datos, recoger datos, hacer un análisis y obtener una conclusión.

Los tipos de pensamiento estadístico también son cinco, a saber, *reconocer la necesidad de los datos, transnumeración, consideración de la variación, razonamiento con modelos estadísticos e integración de lo estadístico y lo contextual*. Estas formas de pensamiento, deberían ser parte del conocimiento a desarrollar en los estudiantes por los profesores y tenerse en cuenta desde el diseño de las lecciones. Incluso, el ciclo investigativo podría ayudar significativamente en la planificación, pues permite la organización de las tareas.

Los elementos de estas dos dimensiones están estrechamente relacionados; por ejemplo,

la propuesta de un problema estadístico, proscribire la utilización de datos inventados, lo que lleva a reconocer la necesidad de datos reales; los elementos de planificación, datos y análisis, incluyen procesos de transnumeración, consideración de la variación y el razonamiento con modelos estadísticos; las conclusiones deben integrar lo estadístico con lo contextual.

METODOLOGÍA

Participantes

Los participantes en esta investigación son cinco profesores en servicio, cuyos seudónimos son: Álvaro, María, Lucio, Germán y Juan. Los profesores asisten a los seminarios del proyecto cada 15 días a sesiones de 4 a 5 horas; a la fecha, los profesores han cursado dos de tres años que abarca el programa. Los investigadores conducen el proyecto y cuentan con dos colaboradores (C1 y C2).

Escenario

El estudio de lecciones en grupo se inició a partir del segundo año de la maestría, en el primero, se les proporcionó instrucción de estadística descriptiva y nociones básicas de probabilidad. También se estudiaron artículos de investigación sobre razonamiento estadístico; en particular, se presentó un resumen del modelo del pensamiento estadístico de Wild y Pfannkuch (1999). La fase de planificación se llevó a cabo en dos sesiones dentro de los seminarios del proyecto, los profesores en conjunto, con el apoyo de dos colaboradores, diseñaron y planificaron la lección que se expone en este artículo.

Colección de Datos y Análisis

Los datos provienen de las transcripciones de las video-grabaciones durante las sesiones de planificación. La metodología utilizada para el análisis de los datos se basa en la propuesta de Powell, Francisco & Maher (2003), la cual emplea una secuencia de fases que interactúan entre sí: *ver atentamente el video, describir el video, transcribir, codificar, construir un guión y componer un relato*.

RELATO Y ANÁLISIS DE LA PLANIFICACIÓN

El análisis del discurso de los profesores durante la primera sesión de la fase de planificación permite identificar dos episodios; el tránsito del primero al segundo lo marca el acuerdo de utilizar un problema estadístico como guía y sostén de las actividades de la lección.

Como se observará, en el primer episodio los profesores dieron importancia sólo a dos elementos del ciclo PPDAC, a saber, (D)atos y (A)nálisis, obviando el (P)roblema. En este episodio también se observa que la especificación de los objetivos, tema que se ha sugerido como un aspecto fundamental en la enseñanza (Hibert et al. 2007) y concretamente en la planificación de lecciones (Jones et al. 1997), sólo se reduce a copiar, o a ajustar levemente, los objetivos curriculares del programa oficial referentes a la organización de datos.

El segundo episodio, comienza con la pregunta a los profesores, por parte de uno de los colaboradores, de que especifiquen qué significa “recoger datos”. Esto propició la propuesta del problema de la lección. A partir del acuerdo sobre el problema estadístico, cuya solución se buscará con la lección, los profesores planificaron objetivos y tareas específicas, así como secuencias y hojas de trabajo. A continuación mostramos algunos fragmentos de cada uno de estos dos episodios.

Episodio 1

En la reunión previa a la que aquí se presenta, se le había pedido a cada profesor que elaborara una actividad sobre alguno de los dos temas. Cabe aclarar que la mayor parte de las actividades que propusieron fueron sólo ejercicios con énfasis en los cálculos, por ejemplo, el profesor Germán presentó dos tablas que mostraban las calificaciones de dos grupos de estudiantes y pedía que se calculara y comparara el promedio de calificaciones de ambos grupos.

Antes de iniciar la planificación conjunta de la lección, se analizaron dichas propuestas y se hicieron algunas reflexiones con el fin de ver algunas de sus cualidades (*variedad de representaciones gráficas, preguntas interesantes para la lectura de gráficas y problemas de comparación de poblaciones*) y sus principales inconvenientes (*datos inventados, no hay una pregunta de investigación y los problemas que se plantean se centran en la realización de cálculos*). Una vez aclarados estos puntos, se inició la discusión.

La consigna fue:

... elaborar una sola lección [...] para cubrir los objetivos de gráficas y medidas de tendencia central [...], en dicha elaboración se deben esforzar por usar [...] en particular: conocimientos estadísticos; programas oficiales; el uso de datos reales;

El primer asunto discutido por los profesores se refirió al orden en que deberían trabajar los temas de la lección ¿Primero gráficas o medidas de tendencia central?:

[2] Álvaro: *Lo primero sería determinar el tema, ¿no?, [...]*

[15] María: *[...] mi sugerencia es que primero nos abocáramos a una actividad que no tuviera nada que ver con medidas de tendencia central, [...]*

[19] C1: *[...] vamos abocarnos a lo que sería gráficas, [...] y después [...] introducir el tema de medidas de tendencia central [...]*

La necesidad de separar los temas refleja la influencia de un enfoque curricular que enfatiza el aprendizaje de contenidos específicos de estadística en contraste con el desarrollo de un pensamiento estadístico.

Una vez acordado que iniciarían con gráficas, se discutió sobre la organización de los procesos estadísticos que debían tener en cuenta:

- [32] Álvaro: *No sé si podríamos empezar desde la recopilación de datos*
- [48] C1: *Sí,...primero recolección y organización de la información...*
- [49] María: *Y la presentación en tablas*
- [50] C1: *Bueno, recolectar y organizarla [...] la podemos organizar en tablas y que esta tabla debemos de poder trasladarla [...]*
- [51] María: *Trasladarlos primero que nada a frecuencias*
- [52] Juan: *Bueno pues obviamente de ahí salen las gráficas*
- [55] María: *Desde que hablamos de la frecuencia ya estamos induciendo al niño en lo que es la moda, ¿no?*

En estas expresiones de los profesores se puede notar la asunción de considerar un proceso de recolección de datos; el currículo no prescribe incluir una fase de recolección con el tema de gráficas, de modo que se suele trabajar con datos ya recogidos o fabricados. La decisión de pensar en una actividad de recolección de datos probablemente obedezca al seguimiento de la consigna de “evitar trabajar con datos inventados”. Esto provoca que el propósito inicial que habían acordado de sólo abarcar el tema de gráficas se vaya diluyendo y, de hecho, se piense abarcar un proceso estadístico más general.

Habiendo establecido, aunque sólo sea de manera general, las tareas o procesos que se incluirían en la lección, los profesores se abocaron a definir el objetivo de ésta:

- [68] María: *¿El objetivo cómo va a quedar?*
- [101] Germán: *Pues si, ¿no?, el objetivo de nuestra actividad*
- [109] Álvaro: *Mira, el objetivo que marca el Programa dice: “interpretar información representada en gráficas de barras y circulares de frecuencia absoluta y relativa provenientes de diarios y revistas y de otras fuentes, comunicar información proveniente de estudios sencillos eligiendo la forma de representación más adecuada”, [...]*
- [115] María: *De hecho aquí viene una [lee los objetivos de su actividad previa] “que los alumnos realicen la recolección de datos y presenten los resultados de manera organizada mediante tablas”, luego la otra fue “analicen la información presentada” [...], “analicen e interpreten la información presentada para la construcción de tablas de frecuencia absoluta” ese es el otro objetivo. [117]: [...] y por último “construyan e interpreten gráficas de frecuencia absoluta”, es decir, que a partir de la tabla hagan ellos su propia gráfica*
- [118] Álvaro: *Mira, el objetivo es “interpretar y comunicar información mediante lectura, descripción y construcción de tablas de frecuencia absoluta”*

Se puede observar que Álvaro leyó textualmente dos objetivos del programa, mientras que María leyó el objetivo que definió en la lección que había realizado previamente. Ambos objetivos de Álvaro no corresponden totalmente con los temas acordados hasta ese momento, pues no se había hablado de datos “provenientes de diarios y revistas” y omite la recolección de datos. En cambio, el que leyó María contiene los puntos acordados.

Hasta este momento se habían consumido 50 minutos de discusión y todavía no se lograba determinar el contenido específico de la lección; tómese en cuenta que en la sesión anterior a la presente se les había pedido que pensarán propuestas para la lección que aquí se diseñaría. En consecuencia, es de destacar que los puntos acordados estaban todavía a un nivel muy general, de modo que no era posible imaginarse lo que habría de hacerse en el aula.

En el siguiente episodio, se muestra cómo los profesores lograron delinear ideas más precisas sobre las acciones que se podrían pedir a los estudiantes, una vez definido el problema.

Episodio 2

La intervención del colaborador 2 para cuestionar a los profesores sobre la tarea de recolectar datos permitió llamar su atención sobre el problema estadístico de la lección.

[186] Lucio: *Entonces quedamos que en una sesión el primer objetivo “realicen la recolección de datos” ¿verdad?*

[188] C2: *Pero a ver ¿a qué te refieres con recolección de datos?*

[195] Germán: *El problema que les vas a presentar a ellos y ver qué tiempo te va a llevar en que ellos lo resuelvan para poder recolectar los datos*

[196] María: *Entonces hay que ver qué tipo de información, para que se pueda ver ahí mismo dentro de la clase, [...]*

El colaborador 1 sugirió un problema relacionado con el peso de las mochilas que cargan los estudiantes; durante la discusión surgieron propuestas interesantes de cómo utilizar el problema para abarcar el tema de medidas de tendencia central:

[200] C1: *Yo vi una actividad, bueno unos datos que proponen Tinker Plots* que me parece muy interesante...se ha observado que muchos niños cargan muchos útiles en sus mochilas y que eso les puede provocar problemas en la columna, entonces se diseñó un experimento en el cual se llevó una báscula y se pesó las mochilas de los alumnos, entonces qué tan pesadas están las mochilas de los alumnos, [...]*

[203] Juan: *Entonces nos tendríamos que meter a ver cuál es el peso que consideran los médicos para que se deforme o les haga daño en la columna*

[231] Germán: *[...] puede ser una comparación inclusive con un grupo de segundo con un grupo de tercero... [234] O igual hombres y mujeres [...]*

[250] C1: *[...] es que un alumno puede cargar 10% o 15% de su peso [...]*

[262] Álvaro: *Y con esos mismos datos podemos continuar al siguiente tema las medidas de tendencia central porque ya tenemos los datos*

Es de destacar que la sola propuesta del problema estadístico de “las mochilas” motivó sugerencias de ampliar los contenidos de la lección, incluyendo ahora las medidas de tendencia central y comparación de grupos. También planearon llevar básculas al salón de clase para medir los pesos; formar a los estudiantes por equipo para recolectar los datos; definir las características de las hojas de trabajo, para los estudiantes; decidir secuencias de trabajo y estimar los tiempos.

Lo anterior se alcanzó poco a poco y de una manera no lineal, que no es posible describir con detalle aquí. Incluso, no todos los profesores interpretaron de igual forma el reconocimiento de datos reales como necesarios para juzgar una situación. Álvaro parece querer decir que lo importante era tener datos y trabajar con ellos, sin considerar importante si los resultados de la investigación son significativos o no, veamos:

[247] Álvaro: *[...] en el Pensamiento Estadístico lo que necesitamos son datos, ahora lo que nos interesa es que ellos recojan datos que les despierten el interés, aunque no llevemos todo un análisis o una investigación de por qué se hace (inaudible)*

Sin embargo, el avance del grupo en conjunto fue significativo, como lo muestra la lección resultante.

* Konold & Miller (2005)

LA LECCIÓN PLANIFICADA

En la sesión que siguió, a la arriba descrita, los profesores presentaron las hojas de trabajo que fueron bosquejadas en la sesión anterior y diseñaron otras más. Durante la exposición, de manera conjunta, se hicieron observaciones para mejorar o descartar algunas preguntas y se agregaron otras. Por ejemplo, el colaborador 1 propuso incluir una actividad previa con preguntas que motivaran a los estudiantes hacia la diferencia entre datos estimados y datos reales, lo cual conducía al reconocimiento de datos reales para resolver el problema:

[66] C1: *[...]¿No plantearon algunas preguntas dentro de la actividad, como motivadoras? [...]*

[70]: *Sí, porque aquí hay una parte interesante en el sentido de cuál es el pensamiento de los niños, o sea antes de recabar la información para que vean cuando ya tienen los datos recabados, [...] hay que contrastar, entonces, podría ser una sugerencia que [...] antes de que se haga la actividad podrían hacer preguntas, [...]*

Los profesores se mostraron interesados, incluso comentaron que ellos mismos, al diseñar las hojas, se habían hecho preguntas similares:

[75] María: *Sí, sí es bueno porque incluso nosotros sí nos hicimos esas preguntas*

Durante la discusión se propusieron las preguntas que incluiría dicha actividad previa, por ejemplo:

[174] C1: *¿Cuál crees que es el peso promedio de tu mochila? [...]*

También imaginaron las posibles respuestas y recomendaciones que podrían desprenderse al integrar los resultados estadísticos con el contexto del problema:

[175] Germán: *Puede ser que las mochilas de las niñas pesen más que las de los niños, porque las niñas por lo general llevan todo [se refiere a todos los útiles escolares]*

[176] R: *Esas son de las cosas que uno puede responder y que dan la idea del tipo de información que da la Estadística*

[178]: *[...] en las preguntas introductorias se pueden hacer ese tipo de preguntas: ¿quién crees que cargue más peso, los hombres o las mujeres? y luego también eso va a dar pie para discusiones de números absolutos y relativos, porque bueno a lo mejor en términos absolutos los hombres pueden cargar un poquito más que las mujeres, pero en términos relativos, al hacer los cociente resulta que no, porque si son de menor peso ellas, entonces a lo mejor están cargando proporcionalmente más de lo que deben de cargar*

[182] Juan: *Sí porque ahora yo puedo decir: los hombres cargan más y ya analizando la información, todos los datos, van a salir con que ¡ah! pues no*

[204] R: *[...] va a servir de moraleja para decir: “saben qué, tengan cuidado”*

[205] Germán: *O ya no traigan todos sus libros*

[208] María: *Platiquen con su maestro asesor para que puedan dejar su mochila en el aula*

La lección final quedó formada por 6 hojas de trabajo: 1) se plantea el problema y se pide a los estudiantes que estimen sus pesos, el de sus mochilas y el porcentaje que éste representa respecto al peso corporal estimado; 2) se miden los pesos reales y se organizan, por sexo, los datos en tablas; 3) se calcula el porcentaje que representa el peso de las mochilas en relación a los pesos corporales y se agrupan dichos porcentajes en intervalos; 4) se construyen histogramas de los porcentajes agrupados y se plantean preguntas como “¿quiénes cargan más con respecto a su peso corporal, los hombres o las mujeres?”; 5) se calcula el promedio del peso de las mochilas y se plantean preguntas como “¿cuál mochila pesa más?, ¿la de los hombres o la de las mujeres?”, se

elaboran histogramas de los pesos de las mochilas y se plantean preguntas como “¿cuántos alumnos cargan más del peso promedio de las mochilas?”; 6) se analizan los histogramas de la actividad anterior, se llenan tablas con los datos de los histogramas y se plantean preguntas como “¿quién carga más peso en sus mochilas las mujeres o los hombres?”.

CONCLUSIONES

El enfoque de enseñanza que centra la atención en el desarrollo de conceptos, el cual inicialmente guiaba a los profesores, fue transformado en el curso de la planificación, por uno que amplía las posibilidades de desarrollar un pensamiento estadístico. Para apoyar esta afirmación, basta comparar las actividades de la lección resultante con el tipo de ejercicios prácticos que sugirieron al principio. Es probable que la causa de este desfase haya sido la decisión de reflejar en la lección algunas consecuencias de adoptar como referencia el modelo del pensamiento estadístico de Wild y Pfannkuch (1999).

Este modelo proporcionó una herramienta muy útil a dos niveles. Por un lado, permitió extraer ciertos principios para orientar a los profesores en la elaboración de la lección. En efecto, una vez definido el problema los elementos del ciclo PPDAC se fueron dando de manera natural y en consecuencia se consideró la necesidad de datos reales, transnumeración e integración de la estadística y el contexto.

Por otro lado, permitió detectar ciertas zonas de dificultad de los profesores en el diseño de la lección, a saber, la falta de habilidad para proponer un problema estadístico aunado a la poca valoración de su importancia para el diseño de la lección y la definición de los objetivos específicos.

Aún cuando los profesores asumieron el principio de trabajar datos reales, Álvaro manifestó la idea, contraria al pensamiento estadístico, de que no era importante la validez o no de la respuesta al problema después del análisis de los datos, sino que lo importante era que los datos permitían trabajar gráficas y medidas de tendencia central. Esto refleja la persistencia de la idea de que el objetivo de la enseñanza es la transmisión de conceptos y no el desarrollo de un pensamiento estadístico, lo que muestra que aún queda trabajo por hacer.

REFERENCIAS

- Hiebert, J., Morris, A. K., Berk, D. & Jansen, A. (2007). Preparing teachers to learn from teaching. *Journal of Teacher Education*, 58, (1), 46-67.
- Jones, K. & Smith, K. (1997). Student teachers learning to plan mathematics lessons. Artículo presentado en la *1997 Annual Conference of the Association of Mathematics Education Teachers (AMET1997)*. Leicester.
- Konold, C. & Miller, C. D. (2005). *Tinker Plots. Dynamic Data Exploration*. Versión 1.0. University of Massachusetts.
- McGraw, R., Arbaugh, F. & Lynch, K. (2003). Mathematics teacher professional development as the development of communities of practice. In N. A. Pateman, B. J. Dougherty & J. T. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education held jointly with the 25th Conference of PME-NA* (Vol 3, pp. 269-276). Honolulu, USA.
- Powell, A. B., Francisco, J. M. & Maher, C. A. (2003). An analytical model for studying the development of learners' mathematical ideas and reasoning using videotape data. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 405-435.
- SEP (2006). *Plan y programas de estudio. Secundaria*. México: Secretaría de Educación Pública.

Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67,(3), 223-262.