



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://redimat.hipatiapress.com>

La Formación de Profesores en Matemática: Análisis sobre las Praxeologías Estadísticas que se Proponen Estudiar

Claudia Noemí Ferrari¹, Ana Rosa Corica²

1) Universidad Nacional de la Plata (Argentina)

2) CONICET – NIECyT - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)

Date of publication: February 24th, 2021

Edition period: February 2021-June 2021

To cite this article: Author. (2020). La Formación de Profesores en Matemática: Análisis sobre las Praxeologías Estadísticas que se Proponen Estudiar – *Journal of Research in Mathematics Education*, 10(1), 62-87. doi: 10.17583/redimat.2021.4281

To link this article: <http://dx.doi.org/10.17583/redimat.2021.4281>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to [Creative Commons Attribution License](#) (CCAL).

La Formación de Profesores en Matemática: Análisis sobre las Praxeologías Estadísticas que se Proponen Estudiar

Claudia N. Ferrari
Universidad Nacional de la Plata

Ana R. Corica
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Resumen

Este trabajo se ubica en la problemática de la formación estadística de profesores en matemática de nivel secundario. Con fundamento en la Teoría Antropológica de lo Didáctico, se analizan las praxeologías estadísticas que se proponen a estudiantes de profesorado que se forman en instituciones terciarias en Argentina. En particular, se analizó el diseño curricular y el media empleado por profesores destinado a estudiantes de profesorado en matemática. Para interpretar el ámbito de la actividad matemática que está involucrada, el estudio requirió también de la construcción de un modelo praxeológico de referencia. Los principales resultados indican un reduccionismo en las praxeologías en torno a la estadística que se proponen estudiar en la formación de profesores en matemática. Estas praxeologías se centran en aspectos estadísticos descriptivos y resultan ser aisladas y rígidas. En particular, las tareas se caracterizan por ser cerradas, de las que se propone una única técnica para su hacer. Así también, se destaca la ausencia de tareas relativas a los géneros de tareas recolectar e interpretar, los que se asumen fundamentales en el estudio estadístico.

Palabras clave: Formación de profesores, Enseñanza, Estadística, Teoría Antropológica de lo Didáctico

The Teacher Training in Mathematics: Analysis of the Statistical Praxeologies that they Have to Study

Claudia N. Ferrari
*Universidad Nacional de
la Plata*

Ana R. Corica
*Universidad Nacional del Centro
de la Provincia de Buenos Aires*

Abstract

This paper is located in the problematic of the statistical formation of mathematics teacher to high school. Based on the Anthropological Theory of the Didactic, we analyze the statistical praxeologies that are proposed to teacher trainees of tertiary institutions in Argentina. In particular, the curricular design and the media employed by teachers for mathematics teacher trainees were analyzed. To interpret the scope of the mathematical activity that is involved, the study also required the construction of a reference praxeological model. The main results indicate a reductionism in the praxeologies around statistics that are proposed to study to mathematics teacher trainees. These praxeologies focus on descriptive statistical aspects and turn out to be isolated and rigid. In particular, the tasks are characterized by being closed, of which a unique technique is proposed for doing. Likewise, it highlights the absence of tasks related to the genres of tasks Collect and Interpret, which are assumed fundamental in the statistical study.

Keywords: Teacher trainees, Teaching, Statistical, Anthropological Theory of the Didactic.

La sociedad actual se encuentra regida por la información y para el desempeño competente del ciudadano, se requiere de una formación que le permita analizar e interpretar dicha información y los datos que se producen. Lent (2002) señala que, en la sociedad actual, basada en el conocimiento y la información, se generan nuevos espacios donde la estadística adquiere un rol protagónico. La importancia de su conocimiento para poder entender la realidad que nos rodea se manifiesta en la aparición de nociones estadísticas en los medios de comunicación (Pajares y Tomeo, 2009). Es indiscutible entonces, que la enseñanza de la estadística haya cobrado gran desarrollo en los últimos años, debido a su importancia en la formación general del ciudadano (Araneda, del Pino, Estrella, Icaza, y San Martín, 2011; Arteaga, Batanero, Cañadas, y Contreras, 2011; del Pino y Estrella, 2012; Olfos, Estrella y Morales, 2015). El énfasis manifiesto en los diversos currículums ha llevado a la producción de diferentes investigaciones en el área de la enseñanza y aprendizaje de la estadística. Sin embargo, la realidad de la escuela secundaria muestra la falta del estudio sistemático de esta temática (Azcárate, 2006). El currículo de matemática resulta obsoleto, y se requiere de una renovación urgente donde la estadística ocupe un lugar esencial (Chevallard, 2017).

La enseñanza de la estadística en la escuela secundaria requiere una modificación, y dado que la formación docente es la piedra angular para cualquier cambio del sistema educativo, el análisis de la formación estadística de los futuros profesores en matemática se torna fundamental. En acuerdo con Stohl (2005), mejorar la enseñanza de la estadística demanda mejorar la formación de los profesores implicados; así por ejemplo, si en la formación docente no se realizan tareas estadísticas que involucren la interpretación y el contexto de los datos, es probable que los profesores reiteren lo que son a menudo intuiciones erróneas, que luego transfieren a sus alumnos (Ortiz, Mohamed, Batanero, Serrano y Rodríguez, 2006, citado en Ortiz y Font, 2014, p. 193).

La formación de profesores en Argentina, a diferencia de otros países, se puede realizar en dos sistemas educativos: el universitario y el terciario no universitario. En esta investigación, con fundamento en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), se propuso indagar la formación en estadística de estudiantes para profesor en matemática (EPM), que realizan sus estudios en instituciones terciarias. En particular, en este trabajo se

reportan resultados del análisis de la organización matemática propuesta a enseñar (OMPE) que se propone para la formación en estadística de EPM. Una de las metodologías que se desprende de la TAD, es el análisis previo del saber matemático objeto de enseñanza, siendo que el proceso transpositivo contempla las modificaciones que el saber matemático erudito sufre en las distintas instituciones, hasta convertirse finalmente en saber aprendido. Este proceso involucra las decisiones que los docentes toman en relación a cuáles serán las nociones matemáticas a estudiar en una institución particular, con un grupo de estudiantes determinado, y el modo en que las nociones matemáticas serán estudiadas. Esto conduce a la necesidad de estudiar las características de las OMPE y que forman parte del conjunto de condiciones y restricciones matemáticas que rigen la práctica del profesor (Corica y Otero, 2012).

Marco Teórico

En este trabajo adoptamos como marco teórico a la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, 1999). El postulado base de la TAD supone que toda actividad humana regularmente realizada se puede describir mediante un modelo denominado praxeología (Chevallard, 1999). El concepto de praxeológica u organización matemática (OM), se comprende a partir de sus elementos constitutivos. El corazón de la noción de praxeología lo constituye la tarea t y el tipo de tareas, T , a la que pertenece. Calcular la mediana de un conjunto de datos, es un ejemplo de tarea, en tanto que simplemente Calcular, es un género de tarea (G). Tanto las tareas t como los tipos T y géneros de tarea G , son construcciones institucionales cuya reconstrucción, en una institución determinada, es el objeto mismo de la didáctica (Chevallard, 1999). La manera de realizar una tarea se denomina técnica τ , la que no necesariamente es única y depende de la institución en que se realiza el estudio. Por ejemplo, al calcular la mediana de un conjunto de datos, se puede hacer mediante un algoritmo o bien obtener su valor desde la representación gráfica de los datos. El discurso racional que permite justificar y explicar a la técnica τ empleada al realizar el tipo de tareas T , se denomina tecnología δ . Esta tecnología tiene, además como función, aportar elementos para desarrollar la técnica, con la finalidad de ampliar su alcance, superar sus limitaciones y hacer posible la producción de nuevas técnicas. El

último nivel de justificación de la actividad matemática lo constituye la teoría Θ (asociada a una tecnología) y resulta ser la tecnología de la tecnología. Las componentes de una OM, se encuentran fuertemente relacionadas entre sí: al desarrollar una técnica, se generan nuevos tipos de tareas y se requieren nuevas explicaciones y justificaciones, así, aparecen nuevas OM que amplían y completan las anteriores.

El desarrollo y análisis de la actividad matemática presenta dos aspectos inseparables: por una parte, la obra matemática que puede construirse a partir del estudio de las cuestiones problemáticas (OM) y, por otra parte, la manera en que dicha obra es construida (Organización Didáctica (OD)), es decir, la manera en que se organiza el proceso de estudio de las cuestiones. En efecto, no hay OM sin un proceso de estudio que la engendre, pero tampoco hay proceso de estudio sin una OM en construcción (Bosch, Espinoza y Gascón, 2003).

Las condiciones de existencia y evolución del proceso didáctico están determinadas por un conjunto de condiciones y restricciones, que no sólo pueden reducirse a aquellas identificables dentro del aula (conocimiento previo de los estudiantes y profesor, material didáctico disponible, etc.). Chevallard propone considerar una escala de niveles de codeterminación (Figura 1) para poder identificar aquellas condiciones que van más allá del espacio de la clase y del conocimiento o tema que se quiere estudiar (Chevallard 2001, 2013), y que estructuran a las OM y OD desde el nivel más genérico, la humanidad, hasta el más específico, una cuestión matemática concreta que se propone estudiar en una institución escolar determinada.

Para una cuestión matemática concreta que se estudia en una institución, existe un tema en el que se sitúa la cuestión, un sector que contiene al tema y un área de la Matemática de la que forma parte el sector. La existencia de esta cadena constituye una condición mínima para que una cuestión matemática pueda existir en una institución escolar, pero no garantiza la calidad de su estudio; ésta depende, entre otros aspectos, de que la cuestión matemática provenga de ciertas cuestiones primarias planteadas en los niveles superiores de la jerarquía y conduzca a alguna parte, esto es, que no se trate de una cuestión cerrada en sí misma y, por tanto, muerta (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997). Las cuestiones matemáticas escolares no sólo están muy débilmente conectadas a los niveles superiores de organización, sino

que, además, aparecen como cuestiones bastante independientes entre sí (Bosch, Espinoza y Gascón, 2003)



Figura 1. Niveles de codeterminación

En general se evidencia el abandono del profesor por los niveles superiores de la escala, provocando un retraimiento de su acción al nivel de los temas. Este encierro de los temas constituye el fenómeno didáctico que Chevallard (2001) denomina *autismo temático del profesor*. Para Gascón (2003), debe considerarse el autismo temático de la institución escolar, en lugar del autismo temático del profesor, dado que, antes de que el profesor se encierre en los temas, desde los documentos curriculares oficiales todo lo que se encuentra más allá de los temas es transparente e incuestionable. Se postula, entonces, que se requiere una reforma en la formación de profesores en Matemática y para abordarla, en correspondencia con los objetivos de este trabajo, es necesario analizar el paradigma vigente en instituciones de formación de profesores.

Metodología

La investigación que se reporta es de naturaleza cualitativa, siendo el diseño propuesto un estudio de caso (Skate, 1999). El tipo de estudio se centra en la descripción y análisis en profundidad de una o varias unidades y su contexto de manera sistémica y holística (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

En este trabajo describimos la OMPE en torno a la estadística que se propone en la formación de EPM que realizan sus estudios en Institutos de

Formación Docente (ISFD) de la provincia de Buenos Aires, en Argentina. Para describir la OMPE se empleó la técnica de revisión de documentos (Hernández, Fernández, Baptista, 2010). Estos documentos tienen dos orígenes: el Diseño Curricular para la Formación Docente de la Provincia de Buenos Aires (DCPBA) y el medio sugerido para el estudio por cuatro profesores que se ocupan de formar a EPM en estadística en ISFD. En particular, Chevallard (2007) define un *media* como cualquier sistema que represente una parte del mundo natural o social destinado a un público específico, como ser: un artículo de matemática, una revista, un libro, un sitio de Internet, textos editados por los mismos profesores, etc.

Por otro lado, la formulación de un problema de investigación en didáctica de la matemática presupone una interpretación del ámbito de la actividad matemática en la institución que está involucrada (Fonseca, Gascón y Lucas, 2014). Desde la TAD, la explicitación de dicho modelo constituye el núcleo de la dimensión epistemológica del problema (Chevallard, 2012). Este modelo se denomina Modelo Praxeológico de Referencia (MPR) y consta de una red de praxeologías matemáticas cuya dinámica comporta ampliaciones y completaciones progresivas (Ruiz-Munzón, Bosch y Gascón, 2011). Un MPR es considerado como una hipótesis provisional a contrastar experimentalmente, lo que implica su modificación y revisión permanente. En la siguiente sección se indican las características de un MRP en torno a la estadística, que luego es empleado para describir la OMPE.

Características de las Instituciones y Profesores que Participaron de la Investigación

Los ISFD son los que hoy en día sustentan gran parte de la oferta de formación docente en Argentina. En la actualidad hay 1444 ISFD que dependen de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia en la cual desarrollan sus acciones. La mayor concentración de ISFD se ubica en la provincia de Buenos Aires que alberga a 475 instituciones. Esta provincia cuenta con 69 ISFD que dictan la carrera Profesorado en Matemática (50 son de gestión estatal y 19 de gestión privada). Estas instituciones se encuentran distribuidas en 25 unidades espaciales delimitadas de acuerdo con un programa de acción, denominadas Regiones Educativas (RE). En 11 RE de la provincia se ofrece la carrera Profesorado en Matemática (RE1; RE2; R3; RE4; RE5; RE6; RE7; RE8; RE9; RE19 y

RE22). Finalmente, para la selección de la muestra se basó en el criterio del investigador, generándose una muestra por conveniencia (Kelmansky, 2009) atendiendo a las posibilidades físicas de relevar datos empíricos. Los ISFD que conformaron los puntos muestrales son los emplazados en la RE4, donde hay tres ISFD de gestión estatal y tres de gestión privada.

Parte de la descripción de lo OMPE que se reporta en este trabajo se hace a partir de los media propuestos para el estudio por cuatro profesores. Esto es debido a que de los seis ISFD de la RE4, en uno de ellos el profesor manifestó no enseñar estadística, aduciendo a la escasa carga horaria de la materia, y en otro la investigadora era la profesora. Los cuatro profesores que participaron de la investigación poseen el título de Profesor en Matemática y son egresados de algunos de los ISFD de la RE4. Los profesores fueron designados como Profesor A, Profesor B, Profesor C y Profesor D. Los dos primeros ejercen sus funciones docentes en ISFD de gestión estatal, mientras que los restantes hacen lo propio en instituciones de gestión privada. Los cuatro profesores se desempeñan como docentes del nivel superior por más de 10 años.

El diseño curricular para la formación docente en matemática de la provincia de Buenos Aires

El Diseño Curricular (DC) es un texto de carácter público y es el producto de la actividad de selección y organización de los saberes que se estudian en una institución educativa. El DC es el primer nivel de planificación del qué y del cómo se enseña en las instituciones educativas (Amadio, Operti y Tedesco, 2014; Gvirtz y Plamidessi, 1998). Para Frigerio et al. (1991) “El currículum prescripto es la propuesta *oficial* escrita y explícita en los programas. En su sentido más amplio, esta norma ya constituye una transposición, en la medida en que fija el conocimiento a enseñar” (p. 21).

La Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (1999) establece el DCPBA para el profesorado en matemática. En este diseño se expone la estructura curricular de la carrera, que incluye la composición de diferentes espacios: fundamentación pedagógica, especialización por niveles, orientación y práctica docente. El DCPBA establece una duración de 4 años para la carrera y la carga horaria por espacios, así como los contenidos y expectativas de logro para cada uno. En particular, para el tercer año de la carrera, se propone la materia Probabilidad

y Estadística. Ésta forma parte del Espacio de la Orientación, con una carga horaria de 96 horas anuales, distribuidas en 32 semanas. Esto indica que se destinan 3 horas semanales para el estudio de probabilidad y estadística.

Atendiendo a la estructura del DCPBA, se analizaron los saberes que se proponen estudiar en torno a la estadística en conjunto con las expectativas de logro enunciadas en el documento. Esto permitió realizar inferencias acerca del tipo de tareas que se propone estudiar, y aproximarse a las características esenciales de las OM en torno a la estadística que se requieren estudiar en la formación de profesores.

Los media sugeridos para el estudio de la estadística por los profesores

Los media que proponen los profesores para el estudio de la estadística son capítulos de libros o textos editados por ellos mismos. Estos media son un producto del proceso de transposición didáctica, es decir, de la adaptación del conocimiento matemático para ser enseñado en una institución particular. Resultan ser el producto de las decisiones matemáticas y didácticas tomadas por los profesores y manifiestan, no sólo las ideas de los autores, sino las distintas ideas que se transmiten en el proceso de enseñanza a los estudiantes (Búcarí, Bertero, Trípoli, 2007).

Los media sugeridos por los profesores que se involucraron en esta investigación tienen diferentes estructuras. En general, contienen en el siguiente orden, enunciados que corresponden al entorno tecnológico-teórico, ejemplares de tareas con indicaciones de las técnicas necesarias para su hacer y la propuesta de tareas para su estudio. Estas últimas fueron descritas a través de las categorías que conforman la Tabla 1.

Tabla 1.

Tabla para el análisis de tareas

Género de tareas	Tipo de tareas	Ejemplar de tarea	Número de tarea	Entorno tecnológico-teórico inmediato
------------------	----------------	-------------------	-----------------	---------------------------------------

En la primera columna se recoge el *Género de tareas* (G^i) al que refiere la tarea que se analiza. La segunda columna identifica al *Tipo de tareas* (T_j^i) que refiere la tarea. En la tercera columna se indica un *Ejemplar de tarea* que corresponde al tipo de tareas. En la cuarta columna (*Número de tarea*) se

listan todas las tareas propuestas en el media que corresponde al tipo de tarea identificado. En la quinta columna se indica el *Entorno tecnológico-teórico inmediato* necesario para el hacer del tipo de tarea.

Al finalizar la descripción de cada uno de los media, se contrastó el entorno tecnológico-teórico propuesto con las nociones estadísticas que fija el DCPBA. Así también, se indica la distribución de frecuencias de los géneros de tarea identificados, lo que permitió establecer relaciones con lo propuesto en el DCPBA.

Modelo Praxeológico de Referencia

A continuación se indican las características de un MPR en torno a la estadística, que fue empleado para analizar el DCPBA y los media para el estudio propuesto por los profesores. El MPR se compone de un conjunto de OM que atienden tanto al análisis exploratorio de datos, como al análisis inferencial. Este modelo se origina a partir de la cuestión generatriz: Q_0 : *¿Cómo analizar un conjunto de datos variables?* A partir de esta pregunta se derivan otras que dan origen a 19 OMs articuladas entre si. La Figura 2 muestra el esquema construido cuya descripción se presenta en los párrafos que siguen.

Como “La estadística es la ciencia de los datos” (Moore, 2000, p. 4), una de las preguntas esenciales que se deriva del estudio de Q_0 es Q_1 : *¿Cómo diseñar un procedimiento válido de recolección de datos?* El estudio de esta cuestión da origen a las organizaciones OM_1 y OM_2 que se encuentran asociadas a los procesos de generación y obtención de datos confiables permitiendo extraer conclusiones válidas sobre su comportamiento. Estas OMs son las que generan la supervivencia de las restantes OMs que conforman al MPR. La OM_1 queda representada por el tipo de tareas T^1 : *Describir los datos a relevar*; esta descripción se genera en la necesidad de establecer a priori la tipología de variables que se registrarán. En tanto que el tipo de tareas que representa a la OM_2 es T^2 : *Recolectar datos* e involucra el estudio de las diferentes estrategias de recolección.

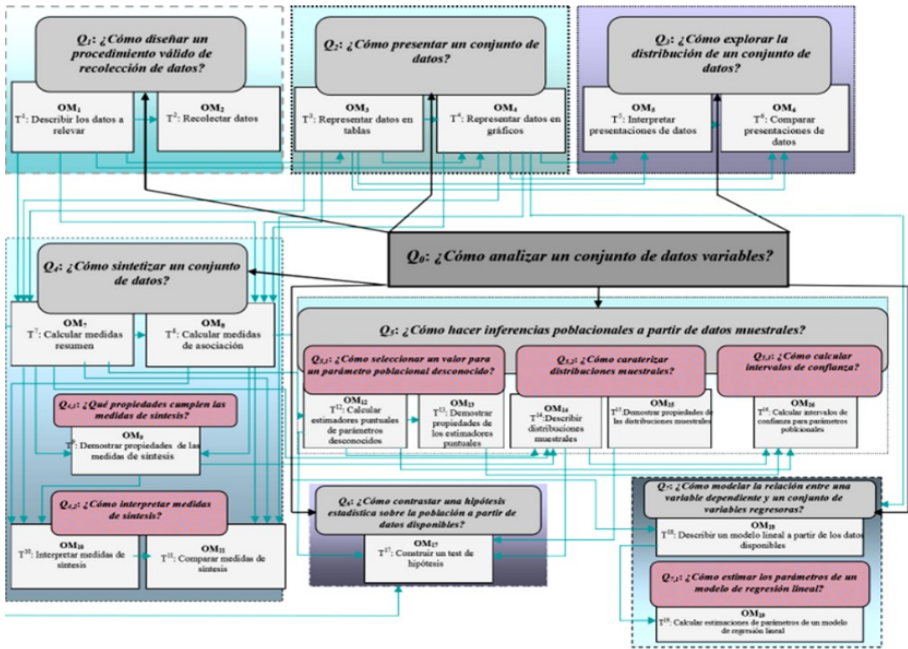


Figura 2. Modelo Praxeológico de Referencia

Los datos relevados se convierten en información que requiere de un exhaustivo tratamiento que inicie con una adecuada presentación de la información, por lo que del estudio de Q_0 también se deriva Q_2 : *¿Cómo presentar un conjunto de datos?* Esta cuestión genera la supervivencia de la OM_3 y de la OM_4 . El tipo de tareas que caracteriza a la OM_3 es T^3 : *Representar datos en tablas*. El entorno tecnológico-teórico que justifica su estudio se genera en la OM_1 . La OM_4 se caracteriza por el tipo de tareas T^4 : *Representar datos en gráficos*. El hacer de este tipo de tareas demanda el hacer de OM_1 y de OM_3 .

Otra de las cuestiones que se deriva de Q_0 es Q_3 : *¿Cómo explorar la presentación de un conjunto de datos?* Su estudio es esencial para la estadística y para la formación del ciudadano de hoy, dado que en los medios

de comunicación se muestran presentaciones tanto tabulares como gráficas de información.

La cuestión Q_3 genera el estudio de la OM_5 y la OM_6 . Los tipos de tareas que caracterizan a estas OMs son respectivamente, T^5 : *Interpretar presentaciones de datos* y T^6 : *Comparar presentaciones de datos*. El hacer de T^5 es un requerimiento para el hacer de T^6 . El entorno tecnológico-teórico que justifica el hacer de estos tipos de tareas se encuentra en el estudio de las OM_3 y OM_4 .

La pregunta Q_4 : *¿Cómo sintetizar un conjunto de datos?* es la pregunta generatriz que da sentido a OM_7 y OM_8 . Resumir la información a través de pocos números es una de las ideas básicas del análisis de datos, y un requerimiento para poder establecer inferencias válidas. Las organizaciones OM_7 y OM_8 quedan representadas respectivamente, por los tipos de tareas T^7 : *Calcular medidas resumen*, para el caso de datos univariados y T^8 : *Calcular medidas de asociación*, si los datos son multivariados. El hacer de estos tipos de tarea se justifica con el hacer de OM_1 y OM_3 . Sin embargo, la estadística no se compone de técnicas algorítmicas de cálculo. Una ampliación y profundización de las OM_7 y OM_8 se genera para dar respuestas a las subcuestiones $Q_{4,1}$: *¿Qué propiedades cumplen las medidas de síntesis?* y $Q_{4,2}$: *¿Cómo interpretar medidas de síntesis?* El estudio de las mismas da origen a OM_9 , OM_{10} y OM_{11} . Estas OMs se caracterizan, respectivamente, por los tipos de tareas T^9 : *Demostrar propiedades de las medidas de síntesis*, T^{10} : *Interpretar medidas de síntesis* y T^{11} : *Comparar medidas de síntesis*. El estudio de las medidas de síntesis da lugar a estimaciones de parámetros poblacionales. El hacer de OM_7 y OM_9 gesta un entorno tecnológico-teórico que resulta ser indispensables para el tipo de tareas que define a OM_{12} .

La cuestión generatriz Q_5 : *¿Cómo hacer inferencias poblacionales a partir de datos muestrales?* origina tres subpreguntas $Q_{5,1}$, $Q_{5,2}$ y $Q_{5,3}$. La cuestión $Q_{5,1}$: *¿Cómo seleccionar un valor para un parámetro poblacional desconocido?* origina el estudio de OM_{12} y OM_{13} . Estas OMs se caracterizan, respectivamente, por los tipos de tareas T^{12} : *Calcular estimadores puntuales de parámetros poblacionales* y T^{13} : *Demostrar propiedades de los estimadores puntuales*. A su vez, $Q_{5,2}$: *¿Cómo caracterizar distribuciones muestrales?* genera a OM_{14} y OM_{15} . Estas OMs se caracterizan por los tipos de tareas T^{14} : *Describir distribuciones muestrales* y T^{15} : *Demostrar propiedades de las distribuciones muestrales*. El estudio de OM_{14} y OM_{15} gestan el entorno tecnológico-teórico que justifica el hacer del tipo de tareas

que conforma a la OM_{16} ; esta OM tiene la subpregunta generatriz $Q_{5,3}$: *¿Cómo calcular intervalos de confianza?*, y se caracteriza por el tipo de tareas T^{16} : *Calcular intervalos de confianza para parámetros poblacionales*.

Una profundización de la OM_{12} , OM_{14} y OM_{16} conduce a la formulación de la pregunta Q_6 : *¿Cómo contrastar una hipótesis estadística sobre la población a partir de datos muestrales?* Esta cuestión genera el estudio de la OM_{17} , caracterizada por el tipo de tareas T^{17} : *Construir un test de hipótesis*.

En presencia de datos de varias variables numéricas registrados sobre los mismos individuos, se formula la cuestión Q_7 : *¿Cómo modelar la relación entre una variable dependiente y un conjunto de variables regresoras?* Esta cuestión genera el estudio de OM_{18} caracterizada por el tipo de tareas T^{18} : *Describir un modelo lineal a partir de los datos disponibles*. Una ampliación de OM_{18} es OM_{19} . La cuestión generatriz de esta OM resulta ser una subpregunta de Q_7 , $Q_{7,1}$: *¿Cómo estimar los parámetros de un modelo de regresión lineal?* y está conformada por el tipo de tareas T^{19} : *Calcular estimaciones de los parámetros de un modelo de regresión lineal*.

La identificación de los tipos de tareas asociadas a las diferentes OM del MPR, permitió definir un conjunto de géneros de tareas que se consideran fundamentales en el estudio de la estadística; estos son:

- G^1 : *Recolectar*: se refiere a tareas que requieren reunir datos de variables estadísticas, registrados sobre una muestra o población.
- G^2 : *Describir*: indica tareas que demandan detallar las características de la información, a través de sus partes relevantes.
- G^3 : *Calcular*: hace referencia a tareas que requieren aplicar algoritmos preestablecidos para obtener un resultado.
- G^4 : *Representar*: conglera tareas que implican informar con tablas o gráficos el comportamiento de los datos.
- G^5 : *Comparar*: indica tareas que se refieren a establecer relaciones de semejanza o diferencia entre dos conjuntos de datos, contrastando sus representaciones por gráficas, tablas o sus medidas resumen.
- G^6 : *Interpretar*: agrupa las tareas que refieren llevar a cabo el análisis de datos a partir de tablas, gráficos y/o medidas resumen, que permita extraer conclusiones, explicitando el significado de ciertas nociones, en relación con las mismas.
- G^7 : *Demostrar*: indica tareas que requieren probar afirmaciones utilizando una secuencia finita de deducciones lógicas que se inician con axiomas o resultados demostrados.

- G^8 : *Construir*: se refiere a tareas que implican conducir los pasos de un proceso que permite tomar decisiones con los datos disponibles.

Se destaca que si bien el género de tarea G^7 : *Interpretar* sólo se pone de manifiesto en algunas de las OM del MPR, este género es transversal a todo el modelo. No es posible concebir el estudio de la estadística sin hacer interpretaciones de las nociones dentro de la propia estadística y en el contexto de los datos que se analizan.

Descripción de la OMPE para la Formación en Estadísticas de EPM

La OMPE del DCPBA para la Formación de Profesores en Matemática

En la Tabla 2 se indican las nociones de estadística que se proponen estudiar para la formación de profesores en matemática en ISFD. En esta tabla se incluye una columna denominada *Organización matemática del MPR*, en la que se identifica, para cada noción del DCPBA, la OM a la que se corresponde según el MPR propuesto en la sección anterior.

Tabla 2.

Nociones de estadística propuestas en el DCPBA

Unidad temática	Contenidos	Organización Matemática del MPR
Estadística descriptiva	Registro y presentación de datos. Histograma. Polígono de frecuencias. Medidas de centralización. Medidas de dispersión.	OM ₁ ,OM ₂ ,OM ₃ , OM ₄ ,OM ₅ ,OM ₆ , OM ₇ ,OM ₈ ,OM ₉ , OM ₁₀ ,OM ₁₁ OM ₁₄ , OM ₁₅
Nociones sobre la teoría de las muestras	Concepto de muestra. Muestreo con y sin reemplazamiento. Distribución muestral de medias. Distribución muestral de proporciones. Distribución muestral de diferencias y sumas.	

Tabla 2. (Continuación)

Nociones de estadística propuestas en el DCPBA

Inferencia estadística	Estimación de parámetros: población y muestra. Estimación conceptual y por intervalos. Test de hipótesis. Construcción de un test. Distribución t de Student. Distribución x de Pearson.	OM ₁₂ , OM ₁₃ , OM ₁₆ , OM ₁₇
Dependencia estadística. Regresión y correlación	Regresión lineal. Correlación lineal. Cálculo de los coeficientes de correlación y regresión lineales. Correlación y regresión múltiples. Planos de regresión y coeficientes de correlación. Coeficiente de correlación múltiple. Correlación parcial. Relaciones entre los coeficientes de correlación múltiple y parcial. Regresión múltiple no lineal.	OM ₁₈ , OM ₁₉

De la Tabla 2 se destaca la cantidad de nociones que se proponen estudiar con una escasa disponibilidad temporal, constituyendo una primera restricción para el estudio de la estadística en la formación de profesores en matemática. El estudio de estas nociones requiere recorrer todo el MPR diseñado.

A continuación, se presentan las expectativas de logro que el DCPBA propone para el estudio de la estadística. A partir de estas expectativas, se infieren los géneros de tareas y tareas que se proponen para el estudio en la formación de profesores en matemática. Este análisis se sintetiza en la Tabla 3, donde se destaca en las tres expectativas de logro la identificación de tareas que refieren al género de tarea G_3 : *Calcular*. Este hecho tal vez se asocie a un modelo de enseñanza tradicional donde las tareas estadísticas implican hacer un cálculo mecánico que conduzca a un número. Por otro lado, se infiere la presencia del género de tareas G_6 : *Interpretar* sólo en una de las tres expectativas de logro. Esto hace suponer que una de las características esenciales del estudio de la estadística se encuentra desvalorizada en el DCPBA.

Tabla 3.

Relación entre las expectativas de logro del DCPBA con el MPR diseñado

DCPBA	MPR	
Expectativa de logro	Género de tareas	Tipos de tareas
EL ₁ : Recolección, organización, procesamiento e interpretación de la información.	G ¹ : Recolectar G ⁴ : Representar G ³ : Calcular G ⁶ : Interpretar G ⁵ : Comparar	T ² : Recolectar datos T ³ : Representar datos en tablas T ⁴ : Representar datos en gráficos T ⁷ : Calcular medidas resumen T ⁸ : Calcular medidas de asociación T ⁵ : Interpretar las presentaciones de datos T ¹⁰ : Interpretar medidas de síntesis T ⁸ : Comparar presentaciones de datos T ¹¹ : Comparar medidas de síntesis
EL ₂ : Comprensión de las principales técnicas de análisis estadístico que permitan el tratamiento de la información en sus aspectos descriptivo e inferencial.	G ⁷ : Demostrar G ² : Describir G ³ : Calcular G ⁸ : Construir	T ⁹ : Demostrar propiedades de las medidas de síntesis T ¹³ : Demostrar propiedades de los estimadores puntuales T ¹⁵ : Demostrar propiedades de las distribuciones muestrales T ¹⁴ : Describir distribuciones muestrales T ¹² : Calcular estimadores puntuales de parámetros desconocidos T ¹⁶ : Calcular intervalos de confianza para parámetros poblacionales T ¹⁷ : Construir un test de hipótesis
EL ₃ : Aplicación de las nociones y propiedades de la regresión y de la correlación a la resolución de problemas científicos y técnicos.	G ⁴ : Representar G ² : Describir G ³ : Calcular	T ³ : Representar datos en tablas T ⁴ : Representar datos en gráficos T ¹⁸ : Describir un modelo lineal a partir de los datos disponibles T ⁸ : Calcular medidas de asociación T ¹⁹ : Calcular estimaciones de parámetros de un modelo de regresión lineal

El DCPBA establece las nociones estadísticas para estudiar en la formación docente, éste no es normativo y habilita a los profesores a seleccionar aquellas temáticas que consideren relevantes para su estudio, atendiendo a la carga horaria de la materia, los requerimientos matemáticos de materias correlativas o las características del grupo de estudiantes. También los profesores pueden sugerir algún medio para el estudio (libros de textos, material editado por los profesores, etc.). En el siguiente apartado se describe la OMPE que se deriva del análisis de los medios que sugieren los profesores

para el estudio de la estadística a los EPM.

La OMPE en los Media Sugeridos para el Estudio de la Estadística

En la Tabla 4 se sintetizan las características de los cuatro media analizados con el propósito de realizar comparaciones entre ellos en relación a los elementos del entorno tecnológico-teórico que se propone. En la primera columna se indica cada unidad temática que se propone en el DCPBA, en la segunda columna los contenidos que establece el DCPBA para ser estudiados y se destacan aquellas nociones estadísticas que se identificaron en el entorno tecnológico-teórico de algunos de los cuatro media analizados. En las columnas que siguen se indica con X el media en que se encuentra la noción destacada.

Tabla 4.

Relación entre las expectativa de logro del DCPBA con el MPR diseñado

Unidad temática	Contenidos	Media del Profesor A	Media del Profesor B	Media del Profesor C	Media del Profesor D
Estadística descriptiva	Registro y presentación de datos.	X	X	X	X
	Histograma. Polígono de frecuencias.	X	X	X	X
	Medidas de centralización. Medidas de dispersión.	X	X	X	X
Nociones sobre la teoría de las muestras	•Concepto de muestra. Muestreo con y sin reemplazamiento.	X	X	X	X
	Distribución muestral de medias. •Distribución muestral de proporciones. Distribución muestral de diferencias y sumas.	----	----	----	----
Inferencia estadística	•Estimación de parámetros: población y muestra. Estimación conceptual y por intervalos.	----	----	----	----
	•Test de hipótesis. Construcción de un test. Distribución t de Student. Distribución x de Pearson.	----	----	----	----

Tabla 4. (Continued)

Relación entre las expectativas de logro del DCPBA con el MPR diseñado

Unidad temática	Contenidos	Media del Profeso r A	Media del Profesor B	Media del Profesor C	Media del Profeso r D
Dependencia estadística. Regresión y correlación	•Regresión lineal. Correlación lineal. Cálculo de los coeficientes de correlación y regresión lineales.	----	X	----	X
	•Correlación y regresión múltiples. Planos de regresión y coeficientes de correlación. Coeficiente de correlación múltiple. •Correlación parcial. Relaciones entre los coeficientes de correlación múltiple y parcial. Regresión múltiple no lineal.	----	----	----	----

De la Tabla 4 se desprende que el entorno tecnológico-teórico identificado en cada uno de los media difiere de lo propuesto en el DCPBA. Los cuatro media contemplan el estudio de nociones estadísticas asociadas a las presentaciones gráficas y tabulares de datos univariados como a las medidas resumen, tal como se establece en el DCPBA. Sin embargo, la noción de muestra se presenta en todos los media, pero el estudio de los modos de muestreo y de las distribuciones muestrales se encuentra ausente. Este hecho se relaciona con la ausencia del aspecto inferencial de la estadística que no se contempla en ninguno de los media analizados. Por otro lado, sólo dos de estos media (Profesor B y Profesor D) incorporan las nociones de correlación y regresión al entorno tecnológico-teórico, concentrándose en la regresión y correlación simple lineal.

Para cada uno de los media sugeridos por los profesores se los analizó a partir de la confección de la Tabla 1. Esto requirió analizar más de 400 tareas que se encuentran descriptas en Ferrari (2019). A continuación se indican algunos ejemplares de tareas analizados. Por ejemplo, en la Imagen 1 se indica una tarea propuesta por el Profesor A. Esta se identifica con el tipo de tareas *T*: *Calcular medidas resumen* correspondiente al género de tareas G^3 :

Calcular. Se infiere que esta tarea es la aplicación inmediata del entorno tecnológico-teórico conformado por las nociones de media aritmética, mediana y moda y la técnica a emplear se constituye por la aplicación de las expresiones que permiten su cálculo. Se destaca que en esta tarea no se solicita interpretar los resultados obtenidos en el hacer de cada ítem.

2. Un estudiante de Analistas de Sistemas, solicita un certificado analítico de los tres años cursados, resultando:

Año	Notas									
1°	4	6	2	4	4	6	4	5	7	
2°	8	5	7	6	6	7	7	4		
3°	7	2	6	8	8	7	5	9	4	

a. Halla la nota promedio de la carrera, en base a una tabla de frecuencias.
 b. Halla la nota mediana.
 c. Halla la moda de las notas de 3° año.

Figura 3. Ejemplar de tarea propuesta en el media del Profesor A

La poca relevancia que pareciera tener la actualidad de los datos se pone de manifiesto en el ejemplar de la Figura 3. Este ejemplar de tarea se encuentra en el media sugerido por el profesor B. Los datos que se brindan en la tarea se refieren a la cantidad de automotores estimada en distintas categorías de vehículos al 31 de octubre de 1980.

4 Al 31/10/80 la existencia estimada del parque nacional de automotores es la siguiente:
 2.600.000 automóviles ; 720.000 pick-ups ;
 244.000 camiones ; 36.000 transportes colectivos.
 (Fuente: Boletín Informativo N° 42 de Mercedes-Benz Argentina S.A.)
 Calcula el porcentual de cada categoría de vehículo y construye un gráfico de sectores.

Figura 4. Ejemplar de tarea propuesta en el media del Profesor B

La tarea de la Figura 4 se corresponde con el tipo de tarea: *T: Representar datos en gráficos*, correspondientes al género de tareas *G^t: Representar*. El entorno tecnológico-teórico demandado para la resolución se conforma por las nociones de *frecuencia relativa* y *gráfico de sectores*. La realización de esta tarea conduce al siguiente gráfico (Figura 5), del que no se solicita su interpretación en el enunciado, ni se indica la necesidad de su construcción.

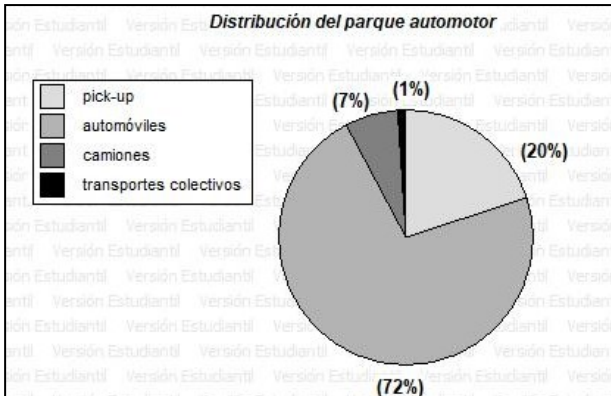


Figura 5. Gráfico de sectores correspondiente al parque automotor

La Figura 6 recoge un ejemplar de tarea propuesta para que los estudiantes resuelvan en el media del Profesor D. La tarea contiene un único inciso (a)). De su formulación no se presenta ninguna cuestión cuya respuesta demanda la construcción de la tabla solicitada. Esta tarea se asocia al tipo de tareas *T*: *Representar datos en tablas* y al género de tareas *G⁴*: *Representar*.

8- Los resultados obtenidos en una encuesta a 25 personas elegidas al azar acerca del número de revistas que habían comprado durante el mes de agosto

0 ✓	2 ✓	3 ✓	0 ✓	5 ✓	2 ✓	0 ✓	4 ✓	2 ✓	4 ✓
1 ✓	2 ✓	1 ✓	3 ✓	2 ✓	1 ✓	0 ✓	4 ✓	2 ✓	4 ✓
6 ✓	4 ✓	5 ✓	5 ✓	0 ✓					

a) Construir la tabla de frecuencias

Figura 6. Ejemplar de tarea propuesta en el media del Profesor D

Finalmente, a partir del análisis de la confección de la Tabla 1, para cada uno de los media sugeridos por los profesores, se identificaron los géneros de tareas a los que refieren las tareas propuestas. En la Figura 7 se compara la distribución de estos géneros.

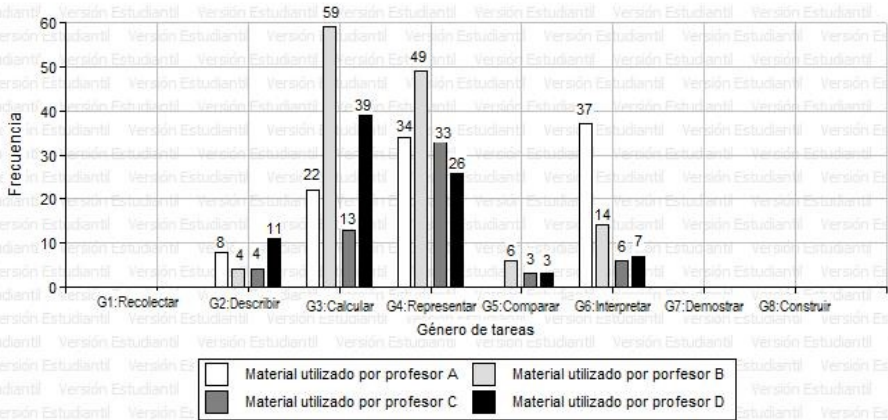


Figura 7. Distribución de los géneros de tareas

En todos los media se presenta un reducido número de tareas asociadas a los géneros de tareas G^2 : *Describir* y G^5 : *Comparar*, aunque estos géneros reúnen tareas esenciales del estudio de la estadística. La ausencia de descripciones y comparaciones da cuenta del reduccionismo que impide trascender a la mera aplicación de técnicas (Chaves, 2016).

En el media utilizado por los Profesores B y D se priorizan tareas asociadas a los géneros G^3 : *Calcular* y G^4 : *Representar*. Una situación distinta se observa en las tareas del media sugerido por el Profesor A; en éste el número de tareas asociadas al género de tareas G^3 : *Calcular* es superado por la cantidad de tareas de los géneros de tareas G^4 : *Representar* y G^6 : *Interpretar*. En tanto que, en el media sugerido por el Profesor C, el número de tareas asociadas al género de tareas G^4 : *Representar* es similar a las propuestas en el media sugerido por el Profesor A. También se destaca que el Profesor C propone un escaso número de tareas correspondientes a los géneros de tareas G^3 : *Calcular* y G^6 : *Interpretar*.

En particular, se observa que los géneros de tarea G^1 : *Recolectar*; G^7 : *Demostrar* y G^8 : *Construir* no se encontraron asociados a ninguna de las tareas de los cuatro media. El género de tarea G^1 : *Recolectar* reúne tareas esenciales del trabajo estadístico; los datos son centrales en el análisis estadístico y su recolección permite decidir la o las técnicas que este análisis requiere (Ben-Zvi, Makar y Garfield, 2018). Por otro lado, el género de tarea

G^7 : *Demostrar* reúne tareas que justifican técnicas necesarias para estudiar estadística. Las tareas vinculadas al género G^7 : *Demostrar* se relacionan con propiedades de las medidas de síntesis, de estimadores puntuales y distribuciones muestrales (Ferrari, 2019). En correspondencia con las nociones de estadística que se proponen estudiar en el media de los profesores, para este género sólo tendría lugar el estudio de tareas vinculadas a demostrar propiedades de las medidas de síntesis. Si bien, es reducido el lugar que ocupa en esta praxeologías el género G^7 : *Demostrar*, su presencia es de vital importancia. En los media, las medidas de síntesis son presentadas como un saber establecido, autojustificado e incuestionable. Se destaca también que la ausencia de tareas asociadas al género de tareas G^8 : *Construir*, se justifica en la ausencia del estudio de nociones de inferencia estadística como son los test de hipótesis sobre parámetros desconocidos.

El estudio de la estadística propuesto en los media se centra en un conjunto de tareas y técnicas formales, desarticuladas y débilmente interpretadas y justificadas. A partir del análisis de los ejemplares de tarea indicado en los media, se infiere que aplicar una técnica no incluye interpretar el resultado y discutir si la técnica fue correctamente utilizada. En general, no hay lugar para el estudio de tareas en las que se cuestione hasta qué punto están justificadas las técnicas que se utilizan y la interpretación de resultados que proporcionan las técnicas.

El saber estadístico y su organización didáctica en los media carece de utilidad formativa trascendente e inherente (Chevallard, 2017). La ausencia de la utilidad trascendente se manifiesta en la formulación de tareas donde se proponen conjuntos de datos descontextualizados, o bien contextualizados pero luego de resolver no se interpretan los resultados en el contexto de la fuente de datos. Así también, la actualidad de los datos no parece ser importante. Con relación a la ausencia de la utilidad inherente se pone de manifiesto en el estudio de tareas que no se vinculan con nociones de diferentes áreas de la matemática; sólo se propone un estudio superficial e inmediato de lo que se requiere para poder estudiar las tareas estadísticas que componen al media. Por lo indicado hasta aquí, se concluye que la actividad matemática que se propone en la formación de profesores en matemática en torno a la estadística es rígida y aislada.

Conclusiones

En este trabajo se propuso el diseño de un MPR en torno a la estadística, que se compone de 19 OM, consideradas fundamentales para la formación estadística de profesores en matemática de enseñanza secundaria. Los géneros de tareas que representan a las diferentes OM definidas son: *Recolectar; Describir; Calcular; Representar; Comparar; Interpretar; Demostrar y Construir*. Este MPR fue empleado como marco referencial para describir la OMPE en los ISFD que intervienen en este estudio.

La caracterización de la OMPE en torno a la estadística en los cuatro ISFD para la carrera de Profesor en Matemática, fue realizada a partir del estudio de los contenidos y expectativas de logro que se establecen en el DCPBA y los media para el estudio de la estadística propuesto por los profesores que intervinieron en la investigación. El análisis realizado a los media fue contrastado con los contenidos y expectativas de logro que fija el DCPBA y en función del MPR diseñado. Se destaca que la OMPE en los media se centra en la estadística descriptiva, percibiéndose ausencia de las nociones referidas a estadística inferencial que establece el DCPBA.

El análisis realizado permite hacer inferencias acerca de la concepción epistemológica del saber. En los cuatro media el saber es organizado en teórico y práctico, como si existieran dos saberes, donde el saber práctico no tiene incidencia en la constitución del teórico. El saber estadístico es presentado en los media sin razón de ser, dificultando la gestión de una actividad matemática funcional y, constituyendo en una restricción para la existencia de actividades matemáticas abiertas y flexibles. Las tareas se presentan con enunciados cerrados en los que alguien relevó los datos que se necesitan sin que falte ni sobre ninguno, sin que refieran a algún contexto. No se presenta una situación abierta donde el estudiante deba decidir cuáles son los datos que se necesita para formular un problema estadístico y recolectarlos. El estudio de la estadística requiere del análisis de tareas que hagan referencia a la interpretación, la justificación, la fiabilidad, la economía y el alcance de las técnicas y, además, que dicho cuestionamiento incida de tal modo sobre la praxis y el logos. Por otra parte, se requiere que el tipo de tareas que generan la actividad estadística provenga de alguna cuestión *con sentido*, real y contextualizada y que conduzca a alguna parte, que no se trate de una cuestión *muerta*. La recolección y el análisis de los datos deben tener una razón viva para el estudiante.

Si bien los resultados de este trabajo se relacionan específicamente con la formación estadística de EPM de cuatro ISFD, este tipo de formación podría impactar directamente en el estudio de la estadística en las aulas de enseñanza secundaria a cargo de los EPM. Un débil equipamiento praxeológico, fruto de OM rígidas y desarticuladas que no evidencian la utilidad de la estadística, no es precisamente una de las condiciones que requiere un profesor para diseñar sus prácticas profesionales. A la luz de los resultados de esta investigación, consideramos que es necesario continuar indagando y reflexionando sobre la formación estadística de profesores en matemática de nivel secundario para diseñar cursos que procuren el aprendizaje de la estadística con sentido, mejoren las ideas de los profesores acerca de la estadística y su importancia para la formación del ciudadano, aumenten su conocimiento y técnicas didácticas para incidir exitosamente en superar las dificultades que las personas pueden tener en este área y formarlos para la enseñanza. La estadística es una ciencia en continuo cambio y expansión, y es necesario estar abiertos a propuestas que trasciendan la estadística descriptiva univariada, tales como el estudio de los métodos de estimación de parámetros y la construcción de test de hipótesis poblacionales, la regresión simple y multivariada, entre otros.

Notas

Abreviaciones utilizadas

DC: Diseño Curricular

DCPBA: Diseño Curricular para la Formación Docente de la Provincia de Buenos Aires

EPM: Estudiantes para Profesor en Matemática

ISFD: Institutos de Formación Docente

MPR: Modelo Praxeológico de Referencia

OD: Organización Didáctica

OMPE: Organización Matemática Propuesta a Enseñar

OM: Organización Matemática

RE: Regiones Educativas

TAD: Teoría Antropológica de lo Didáctico

G: Género de Tarea

t: Tarea

T: Tipo de Tareas

τ : Técnica

\hat{o} : Tecnología

Θ : Teoría

Referencias

- Amadio, M., Operetti, R. y Tedesco, J. (2014). *Un currículo para el siglo XXI: desafíos, tensiones y cuestiones abiertas. Investigación y prospectiva en educación: documentos de trabajo. UNESCO*. Disponible en:
http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/pdf/ERFP_aper9-espanol.pdf
- Araneda, A., del Pino, G., Estrella, S., Icaza, G., San Martín, E. (2011). *Recomendaciones para el currículum escolar del eje Datos y Probabilidad*. Disponible en:
<http://wwwsoche.cl/archivos/Recomendaciones.pdf>
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números*, 76, 55-67.
- Azcárate, P. (2006). ¿Por qué no nos gusta enseñar estadística y probabilidad? Conferencia. En P. Flores et al. (Ed.) *Actas de XII Jornadas de Investigación en el Aula de Matemáticas: Estadística y azar*. Granada: Universidad de Granada.
- Ben-Zvi, D., Makar, K., & Garfield J. (2018). *International handbook of research in statistics education*. New York: Springer.
- Bosch, M, Espinoza, L. y Gascón, J. (2003). El profesor como director de procesos de estudio. Análisis de organizaciones didácticas espontáneas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 23(1), 79-135.
- Búcari, N., Bertero, F. y Trípoli, M. (2007). *Distintos enfoques para la enseñanza de la noción de límite en un primer curso de cálculo*. Disponible en: <http://jornadasceyn.fahce.unlp.edu.ar/i-jornadas-2007/i-jornadas-2007/bucari.pdf>
- Chaves, E. (2016). La enseñanza de la Estadística y la Probabilidad, más allá de procedimientos y técnicas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Matemática*, 15, 21-31.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Chevallard, Y. (2001). Aspectos problemáticos de la formación docente, XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas. Disponible en <http://www.ugr.es/local/jgodino/siidm.htm>
- Chevallard, Y. (2007). Un concept en émergence: la dialectique des médias et des milieux. Actes du séminaire national de didactique des mathématiques, 344-366. Disponible en :

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/YC_-_Sem_nat_DDM_-_23_mars_2007.pdf

Chevallard, Y. (2012). Théorie Anthropologique du Didactique & Ingénierie Didactique du Développement. Journal du seminaire TAD/IDD.

Disponible en:

<http://www.aixmrs.iufm.fr/formations/filieres/mat/data/fdf/2011-2012/journal-tad-idd-2011-2012-7.pdf>

Chevallard, Y. (2013). Journal du Seminaire TAD/IDD. Théorie Anthropologique du Didactique & Ingénierie Didactique du Développement. Disponible en:

<http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/journal-tad-idd-2012-2013-5.pdf>

Chevallard, Y. (2017). ¿Por qué enseñar matemáticas en secundaria? Una pregunta vital para los tiempos que se avecinan. *La Gaceta de la RSME*, 20 (1), 159–169.

Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: ICE/Horsori.

Corica, A., Otero, M. Estudio sobre las praxeologías que se proponen estudiar en un Curso Universitario de Cálculo. *Boletim de Educação Matemática*, 26 (42B), 459-482.

del Pino, G. y Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64.

Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. (1999). *TOMO II del Diseño Curricular Jurisdiccional para la Formación Docente de Grado. Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Matemática*. Disponible en:

<http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/superior/matematica/13259-99-modif-por-3581-00matematica.pdf>

Ferrari, C. (2019). *Enseñanza de la estadística en la formación de profesores: un estudio exploratorio desde la perspectiva de la Teoría Antropológica de lo Didáctico*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Fonseca, C., Gascón, J. y Lucas, C. (2014). Desarrollo de un modelo epistemológico de referencia en torno a la modelización funcional. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 17(3), 289-318.

- Frigerio, G., Braslavsky, C., Entel, A. Liendro, E. y Lanza, H. (1991). *Currículum presente, Ciencia ausente: Normas, teorías y críticas*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Gascón, J. (2003). Efectos del autismo temático sobre el estudio de la Geometría en Secundaria I. Desaparición escolar de la razón de ser de la Geometría. *Revista Suma*, 44, 25-34.
- Gvirtz, S y Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Buenos Aires: Editorial Aique.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw – Hill.
- Kelmansky, D. (2009). *Estadística para todos: estrategias de pensamiento y herramientas para la solución de problemas*. Buenos Aires: INET.
- Lent, J. (2002). A look at the future job market for statisticians. *AmstatNews*, 25.
- Moore, D. (2000). *Estadística Aplicada Básica. 2ª Edición*. Barcelona: Antoni Bosch editor.
- Olfos, R., Estrella, S. y Morales, S. (2015). Clase pública de un estudio de clases de estadística: Una instancia de cambio de creencias en los profesores. *Revista Electrónica Educare*, 19 (3), 1-11.
- Ortiz, J. y Font, V. (2014). Pre-service teachers' common content knowledge regarding the arithmetic mean. *REDIMAT*, 3(3), 192-219.
- Ortiz, J., Mohamed, N., Batanero, C., Serrano, L. y Rodríguez, J. (2006). Comparación de probabilidades en maestros en formación. En P. Bolea, M. González, M. Moreno (Eds.), *Actas del X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 268-276). Huesca, Spain: SEIEM
- Pajares, A. y Tomeo, V. (2009). Enseñanza de la Estadística y la Probabilidad en Secundaria: experimentos y materiales. En M. González, M. González, J. Murillo (eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XIII Simposio de la SEIEM*. Granada: Universidad de Granada.
- Ruiz-Munzón, N., Bosch, M. y Gascón, J. (2011). Un modelo epistemológico de referencia del algebra como instrumento de modelización. En M. Bosch et al. (Eds.), *Un panorama de la TAD* (pp.743-765). Barcelona: Centre de Recerca Matemàtica.
- Skate, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- Stohl, H. (2005). Probability in teacher education and development. In G. Jones (Ed.), *Exploring probability in schools. Challenges for teaching and learning* (pp. 345-366). New York: Springer.

Claudia N. Ferrari es Doctora en Enseñanza de las Ciencias (mención Matemática). Magister en Estadística Aplicada. Licenciada en Matemática. Profesora Titular de la Facultad de Ciencias Económicas en la Universidad Nacional de la Plata, Argentina.

Ana R. Corica es Doctora en Ciencias de la Educación. Licenciada en Educación Matemática. Profesora en Matemática y Física. Investigadora Adjunta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Investigadora del Núcleo de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología (NIECyT). Profesora Adjunta de la Facultad de Ciencias Exactas en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Dirección de contacto: La correspondencia directa sobre este artículo debe enviarse al autor. **Dirección Postal:** Pinto 399, (7000) Tandil, Buenos Aires, Argentina. **Email:** claudianferrari@yahoo.com.ar, acorica@exa.unicen.edu.ar.