

# ANÁLISIS DE LAS PRAXEOLOGÍAS ESTADÍSTICAS QUE SE PROPONEN ESTUDIAR EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE PROFESORADO EN MATEMÁTICA

Analysis of statistical praxeologies proposed to study in the training of mathematics teachers students

Ana Rosa **CORICA**

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina


acorica@exa.unicen.edu.ar


<https://orcid.org/0000-0002-3583-6081> 

Claudia Noemí **FERRARI**

Universidad de la Plata, La Plata, Argentina

claudianferrari@yahoo.com.ar

<https://orcid.org/0000-0001-5063-8457> 

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

## RESUMEN

El estudio de la estadística es un requisito indiscutible para desenvolverse como ciudadano democrático de este siglo. Sin embargo, la estadística se encuentra ausente a pesar de los esfuerzos de las autoridades educativas por incorporar nociones estadísticas en las aulas de nivel secundario. Modificar esta situación depende en gran medida, de los profesores de matemática que tienen a su cargo la enseñanza de estas nociones. Así es que este trabajo se ubica dentro de la problemática de la formación estadística de profesores en matemática de nivel secundario. Con fundamento en la Teoría Antropológica de lo Didáctico presentamos los resultados de una investigación en la que indagamos la formación en estadística de estudiantes para profesor en matemática, que realizan sus estudios en instituciones terciarias no universitarias en Argentina. Dichas instituciones son las que hoy respalda una gran parte de la oferta de formación docente en Argentina. 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 matemáticas se centran en aspectos estadísticos descriptivos y resultan ser puntuales y rígidas. Las tareas se caracterizan por ser cerradas, demandando la aplicación de una técnica específica para su hacer. Se destaca la ausencia de tareas relativas a los géneros recolectar e interpretar, los que se asumen fundamentales en el estudio estadístico.

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

## ABSTRACT

The study of statistics is an indisputable requirement to function as a democratic citizen of this century. However, the statistic is absent despite the efforts of educational authorities to incorporate statistical notions in high school classrooms. Modifying this situation depends largely on the mathematics teachers who are in charge of teaching these notions. So this work is located within the problem of statistical training of teachers in mathematics at the high school. Based on the Anthropological Theory of the Didactic, we present the results of a researcher in which we investigated the training in statistics of mathematics teacher students, who carry out their studies in non-university tertiary institutions in Argentina. These institutions today support a large part of the supply of teacher training in Argentina. The main results indicate a reductionism in the praxeologies around statistics that they propose to study in the training of teachers in mathematics. These mathematical praxeologies focus on descriptive statistical aspects and turn out to be punctual and rigid. The tasks

are closed and demand the application of a specific technique to make. Tasks related to the genres to collect and to interpret data are absent, which are assumed to be fundamental in the statistical study.

**Keywords:** Teacher trainees, Statistics, Anthropological Theory of the Didactic

## 1 INTRODUCCIÓN

La estadística involucra la vida de las personas y su presencia en la sociedad es constante. La utilidad de la estadística se pone en evidencia, tanto para desarrollar razonamiento crítico en los estudiantes, como por su papel en la ciencia, la política y gestión, la técnica y la tecnología (Kelmansky, 2009; Schield, 2011). Barreto (2012) 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 & Tomeo, 2009).

La relevancia de la estadística en la formación general del ciudadano ha generado que la enseñanza de la estadística cobre desarrollo en los últimos años (Arteaga, Batanero, Cañadas & Contreras, 2011; del Pino & Estrella, 2012). El énfasis manifiesto en los diversos currículos ha llevado a la producción de investigaciones en el campo de su enseñanza y aprendizaje. A pesar de la preocupación por difundir los resultados entre los docentes de los distintos niveles educativos, la realidad de la escuela de educación secundaria, muestra la falta del estudio sistemático de esta temática (Azcárate, 2006).

Diversos estudios indican que hay deficiencia en la comprensión de los conocimientos estadísticos que disponen tanto los profesores en formación, como en actividad (Azcárate, 1996; Borba et al. 2011). Para Watson (2001), los profesores tienden a tratar aspectos procedimentales y calculatorios de la estadística, debido a su débil formación en esta disciplina, considerando que es una técnica de recopilación de datos o un cálculo mecánico de medidas de centralización y dispersión (Estrada, Batanero & Fortuny, 2004). Sin embargo, no ponen el foco en la comprensión conceptual o aspectos interpretativos, sin percibir que es una herramienta indispensable para la vida académica y profesional del ciudadano de hoy (Batanero, Gea, López-Martín & Arteaga, 2017; Watson, 2001).

La enseñanza de la estadística en la escuela secundaria requiere una modificación y, dado que la formación docente es la pieza fundamental para cualquier cambio del sistema educativo, el análisis de la formación estadística se torna

fundamental. En acuerdo con Stohl (2005), mejorar la enseñanza de la estadística demanda mejorar la formación de los profesores implicados.

En la mayoría de los países la formación de profesores se lleva a cabo en universidades, mientras que en Argentina conviven dos sistemas de formación docente: el universitario y el terciario no universitario. En esta investigación, con fundamento en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Chevallard, 1999), indagamos la formación en estadística de estudiantes para profesor en matemática (EPM) de escuela secundaria, que estudian en instituciones terciarias en Argentina. Dichas instituciones hoy respaldan una gran parte de la oferta de formación docente en Argentina. Reportamos resultados del análisis de la organización matemática propuesta a enseñar (OMPE) en la formación en estadística de EPM. Esto constituye una parte esencial para el estudio de fenómenos relacionados con las condiciones de existencia y el tránsito de las organizaciones matemáticas entre las instituciones. Así mismo, este estudio resulta de interés para el diseño de dispositivos didácticos que permitan abordar los fenómenos detectados.

## 2 MARCO TEÓRICO

En este trabajo adaptamos 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 modelizar con la noción de praxeología (Chevallard, 1999). Una 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. Comúnmente, una tarea o bien un tipo de tareas, se explicita a través de un verbo y se asocia a un objeto relativamente preciso (Chevallard, 1999); calcular la media aritmética de un conjunto de datos, puede servir como ejemplo de tarea, en tanto que simplemente calcular, es un género de tareas. “Un género de tareas no existe más que bajo la forma de diferentes tipos de tareas cuyo contenido está estrechamente especificado” (Chevallard, 1999, p. 222). Los tipos de tareas, 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  $t$ ; esta no necesariamente es única y depende de la institución en que se realiza el estudio. El discurso racional que permite justificar y explicar a la técnica  $t$  empleada al realizar el tipo de tareas  $T$ , se

denomina tecnología  $\theta$ . Esta 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  $\theta$  (asociada a una tecnología) y resulta ser la tecnología de esta tecnología.

En la TAD se propone clasificar las OM según las características de sus componentes. Se comprende a una OM como puntual (OMP), en una determinada institución, cuando es generada por un único tipo de tareas  $T$ . La integración de diversas OMP en torno a un discurso tecnológico común en una institución, genera una praxeología local (OML). Mientras que una praxeología se denomina regional (OMR) en una institución, si es obtenida a partir de la coordinación, articulación e integración de diversas OML, en torno a una teoría común  $\theta$ . Por último, las OM globales (OMG) son producto de la agregación de OMR.

Fonseca (2004) establece las características que deben poseer las OM para poder integrarse en una OML, siendo que los sistemas de enseñanza deberían, al menos procurar reconstruir una OML. El cumplimiento de estas características da cuenta de cierto grado de completitud de las OM. En el proceso de estudio de una OML relativamente completa se distinguen dos partes, una relativa al proceso de construcción o reconstrucción de la propia OM determinada por los momentos didácticos (Chevallard, 1999), y otra, relativa al propio producto resultante. En particular, en lo que concierne al estudio del producto del proceso de construcción, se lo realiza en relación a los siguientes indicadores (Fonseca, 2004; Lucas, 2010), y que son empleados como parte de la descripción que se propone en este trabajo: *OML1*: Integración de los tipos de tareas y existencia de tareas relativas al cuestionamiento tecnológico; *OML2*: Diferentes técnicas para cada tipo de tareas y criterios para elegir entre ellas; *OML3*: Independencia de los objetos ostensivos que sirven para representar las técnicas; *OML4*: Existencia de tareas y de técnicas inversas; *OML5*: Interpretación del funcionamiento y del resultado de aplicar las técnicas; *OML6*: Existencia de tareas matemáticas abiertas; *OML7*: Integración de los elementos tecnológicos e incidencia sobre la práctica; *OML8*: La posibilidad de perturbar la situación inicial o modificar la hipótesis del sistema para estudiar casos diferentes permite ampliar y completar el proceso de estudio.

### 3 METODOLOGÍA

La investigación que se reporta es de naturaleza cualitativa, siendo el diseño propuesto un estudio exploratorio, descriptivo e interpretativo (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). En este trabajo describimos la organización matemática propuesta a enseñar (OMPE) en torno a la estadística que se plantea en la formación de EPM, que estudian 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, 2014). Estos documentos tienen dos orígenes: el Diseño Curricular para la Formación Docente de la Provincia de Buenos Aires (DCPBA) y el media sugerido para el estudio de la estadística 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.

Así mismo, 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 & Lucas, 2014). Desde la TAD, la explicitación de dicho modelo constituye el núcleo de la dimensión epistemológica del problema (Chevallard, 2012). Este modelo, denominado Modelo Praxeológico de Referencia (MPR) consta de una red de praxeologías matemáticas cuya dinámica comporta ampliaciones y completaciones progresivas. El investigador desde estos modelos toma un determinado punto de vista explícito acerca de la actividad matemática que se lleva a cabo en una institución (García et al. 2019). Los MPR demandan ser comprendidos como relativos, provisionales y abiertos a cuestionamiento y revisión, resultando ser fértiles para la identificación de fenómenos didácticos y la formulación de problemas didácticos (Gascón, 2014). En la siguiente sección se indican las características de un MPR en torno a la estadística, empleado para describir la OMPE.

#### 3.1 Características de las instituciones y de los 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 son de gestión privada). Estas instituciones se encuentran distribuidas en 25 unidades espaciales delimitadas de acuerdo con un programa de acción, denominadas Regiones Educativas (RE).

Para la selección de la muestra de profesores que participaron de esta investigación 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 RE cuatro, donde hay tres ISFD de gestión estatal y tres de gestión privada.

La descripción de la 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 región, en uno de ellos el profesor manifestó no enseñar estadística por la escasa carga horaria de la materia, y en otro la investigadora era la profesora. Los profesores que facilitaron los media que emplean fueron designados como P<sub>A</sub>, P<sub>B</sub>, P<sub>C</sub> y P<sub>D</sub>. Los dos primeros ejercen sus funciones docentes en ISFD de gestión estatal, mientras que los otros dos en instituciones de gestión privada. Los cuatro profesores se han desempeñado como docentes del nivel superior por más de 10 años.

### **3.2 El diseño curricular para la formación docente en matemática**

El Diseño Curricular (DC) es un texto de carácter público y resulta ser el producto de la selección y organización de saberes que se estudian en una institución educativa. En este proceso intervienen especialistas en la disciplina involucrada como también expertos en la enseñanza. El DC es el primer nivel de planificación del qué y del cómo se enseña en las instituciones educativas (Gvirtz & Plamidessi, 1998); es el resultado de acuerdos consensuados, en relación a lo que se debe estudiar en las aulas, de modo que sea de utilidad a la sociedad, y a la forma en que el proceso enseñanza debe conducirse (Amadio, Opertti & Tedesco, 2014).

La Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (1999) establece el Diseño Curricular para la Formación Docente de la Provincia de

Buenos Aires para el profesorado en matemática (DCPBA). Éste tiene una duración de 4 años y para el tercer año de la carrera se propone la materia Probabilidad y Estadística. Ésta tiene 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.

En la Tabla 1 se indican las nociones de estadística que se proponen estudiar para la formación de profesores en matemática en ISFD.

**Tabla 1:** Nociones de estadística propuestas a estudiar en el DCPBA

Unidad temática	Contenidos
Estadística descriptiva	Registro y presentación de datos. Histograma. Polígono de frecuencias. Medidas de centralización. Medidas de dispersión.
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.
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.
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.

Fuente: elaborado por los autores

### 3.3 Media sugeridos para el estudio de la estadística por los profesores

Los media que proponen los profesores para el estudio de la estadística son únicamente capítulos de libros o textos editados por ellos. Estos son un producto del proceso de transposición didáctica, es decir, de la adaptación del conocimiento matemático para ser enseñado en una institución particular. 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 realización. El estudio demandó el análisis de N = 378 tareas, que fueron descritas a través de las categorías que conforman la Tabla 2. Además, la descripción de cada media se contrastó con las nociones indicadas en el DCPBA.



**Tabla 2:** Tabla para el análisis de tareas de síntesis

Género de tareas	Tipo de tareas	Número de tarea	Entorno tecnológico-teórico inmediato	Indicador de completitud matemático
------------------	----------------	-----------------	---------------------------------------	-------------------------------------

Fuente: elaborado por los autores

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 (Número de tarea) se listan todas las tareas propuestas en el media según el tipo de tarea identificado. En la cuarta columna se indica el entorno tecnológico-teórico inmediato necesario para el hacer del tipo de tarea. Finalmente, la quinta columna identifica el indicador de completitud matemático al que refiere el tipo de tarea.

El análisis de las tareas para confeccionar la Tabla 2, requirió la resolución de cada una empleando técnicas en correspondencia con el entorno tecnológico - teórico explícito en el media de estudio, y atendiendo al hacer explícito en los ejemplares de tareas resueltos. En la Imagen 1 se indica una tarea presente en el media de  $P_A$ , donde se puede apreciar el tipo de análisis realizado para construir la Tabla 2.

*Ejemplo 2:* La siguiente tabla muestra el peso, en kilogramos, de un grupo de 60 personas, separadas por sexo:

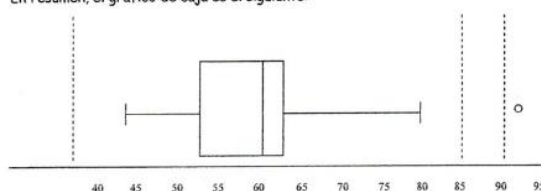
Varones	55-64-70-74-75-70-62-93-60-62-70-71-70-80-61-60-62-68-65-65-66-68-71-72
Mujeres	60-49-52-54-56-66-45-52-48-54-56-61-46-50-52-53-56-68-47-50-53-57-60-64-47-50-53-57-60-64-55-52-54-44-65-60

En primer lugar, tomaremos la muestra en su conjunto, sin distinción de sexo, resultando:

Xmín: 44      X máx: 93      Q1: 53      Q3: 66      Me: 60      RI: 13  
 BII: 33,5      BIS: 85,5      BEI: 14      BES: 92

Dado que el Xmín (44) es mayor que la BII (33,5), el bigote inferior se prolongará hasta el 44 (Xmín). Por otra parte, dado que el X máx (93) es mayor que la BIS (85,5), el bigote superior se prolongará hasta el valor inmediato menor a la BIS (85,5), que resulta ser 80. Como el valor máximo está por encima de la BES, se lo considera un dato anómalo.

Como la mediana está más cerca del Q3, la muestra es asimétrica negativa. En resumen, el gráfico de caja es el siguiente:



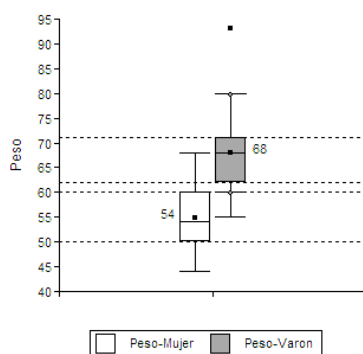
*Ejercicio:* En un mismo eje, realiza un gráfico de caja para la muestra de varones y otro para la muestra de mujeres, y comparando ambas distribuciones, extrae conclusiones.

**Imagen 1:** Ejemplar de tarea en el media de  $P_A$   
 Fuente: Material del  $P_A$

En la tarea de la Imagen 1 se presenta una tabla con datos de la variable Peso (en kg) de una muestra de 60 personas categorizadas según su género. Se presentan las medidas resumen que son requeridas para la construcción del gráfico de caja, considerando los valores del total de la muestra. El gráfico de caja permite establecer la



presencia de valores atípicos y/o valores anómalos, como también la asimetría en la distribución de los datos y la concentración de los mismos. Para este ejemplar se realiza una interpretación de las medidas de resumen: se indica que la mediana se encuentra cerca del tercer cuartil lo que evidencia una distribución con asimetría negativa. Se indica que el valor máximo 93 es un valor anómalo. A continuación, se propone la realización de una tarea que refiere a los tipos de tarea:  $T_4^A$ : *Representar datos en gráficos* y  $T_5^A$ : *Comparar presentaciones de datos*. La realización de esta tarea demanda la noción de gráfico de caja. En la Imagen 2 se indican los gráficos de caja de la variable Peso para cada categoría de la variable Género.



**Imagen 2:** Comparación de distribuciones  
Fuente: Elaboración por los autores

La lectura de los conjuntos de datos no facilita la comparación de las distribuciones, sin embargo, los gráficos de caja permiten establecer similitudes y diferencias en la distribución de los pesos de los varones y de las mujeres. Es posible señalar que los varones son más pesados que las mujeres pues la caja de los varones está más arriba; además, el gráfico de las mujeres muestra ser bastante simétrico, en tanto que el de los varones muestra un valor anómalo (93) y una asimetría que se percibe porque el bigote inferior se prolonga por debajo del percentil P(05). A partir de este análisis, consideramos que la tarea se puede asociar a los indicadores de completitud OML<sub>4</sub>, OML<sub>5</sub> y OML<sub>7</sub>.

## 4 MODELO PRAXEOLÓGICO DE REFERENCIA

El Modelo Praxeológico de Referencia (MPR) se compone de un conjunto de OM que atienden al análisis exploratorio e inferencial de datos. Este modelo se origina a partir de la pregunta:  $Q_0$ : *¿Cómo analizar un conjunto de datos variables?* A partir de esta pregunta se derivaron otras preguntas que originan a 19 OMs. Los tipos de tareas que

conforman las OM, se corresponden con los siguientes géneros de tareas:  $G^1$  *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*: conglomerata 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 a analizar datos a partir de tablas, gráficos y/o medidas resumen, que permita extraer conclusiones, explicitando el significado de ciertas nociones, en relación a 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; y  $G^8$  *Construir*: se refiere a tareas que implican conducir los pasos de un proceso que permite tomar decisiones con los datos disponibles.

En la Figura 1 se indica mediante un esquema el MPR construido cuya descripción se sintetiza a continuación. 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. En particular, la  $OM_1$  es 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 diferentes estrategias de recolección.

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  $T^4$  demanda el hacer de  $OM_1$  y de  $OM_3$ .

Otra cuestión 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 también para la formación del ciudadano, dado que, por ejemplo, en los medios de comunicación se muestran presentaciones de información tanto tabulares como gráficas. La cuestión  $Q_3$  genera el estudio de la  $OM_5$  y la  $OM_6$ . Los tipos de tareas que las caracterizan respectivamente son  $T^5$ : *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 la manera de hacer de  $T^5$  y  $T^6$  se encuentra en el estudio de las  $OM_3$  y  $OM_4$ .

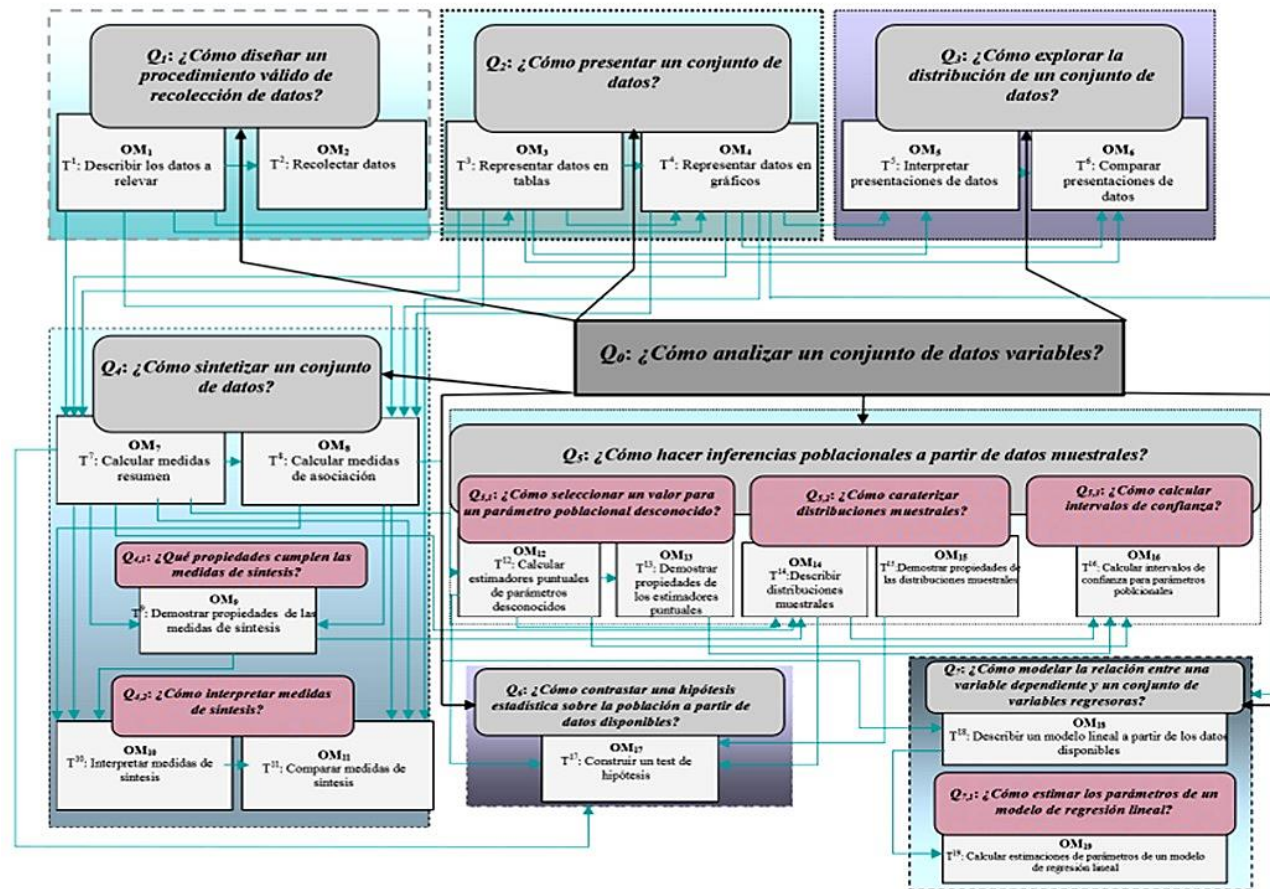


Figura 1: Modelo Praxeológico de Referência  
 Fonte: elaborado por los autores

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  $T^7$  y  $T^8$  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 responder 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 el entorno tecnológico-teórico 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  $OM_{16}$ ; esta  $OM$  tiene la subpregunta  $Q_{5,3}$ : *¿Cómo calcular intervalos de confianza?*, y se caracteriza por  $T^{16}$ : *Calcular intervalos de confianza para parámetros poblacionales*. Una profundización en 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<sub>17</sub>, caracterizada por  $T^{17}$ : *Construir un test de hipótesis*.

En presencia de datos de varias variables numéricas registrados sobre los mismos individuos, se puede formular 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<sub>18</sub> caracterizada por el tipo de tareas  $T^{18}$ : *Describir un modelo lineal a partir de los datos disponibles*. Una ampliación de OM<sub>18</sub> es OM<sub>19</sub>. 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*.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN MATEMÁTICA PROPUESTA A ENSEÑAR

### 5.1 Descripción del media utilizado por PA

El media que propone P<sub>A</sub> (MP<sub>A</sub>) es un texto editado por el profesor. Se encuentra compuesto por  $N = 101$  tareas y los tipos de tareas a las que refieren son:  $T_1^A$ : *Describir los datos a relevar*,  $T_2^A$ : *Representar datos en tablas*,  $T_3^A$ : *Interpretar las presentaciones de datos*,  $T_4^A$ : *Representar datos en gráficos*,  $T_5^A$ : *Comparar presentaciones de datos*,  $T_6^A$ : *Interpretar medidas de síntesis*,  $T_7^A$ : *Calcular medidas resumen*,  $T_8^A$ : *Comparar medidas de síntesis*. En general, las tareas se pueden vincular con los indicadores de completitud OML<sub>2</sub>, OML<sub>4</sub>, OML<sub>5</sub> y OML<sub>7</sub>. El MP<sub>A</sub> pone de manifiesto el poco énfasis en la realización de tareas inversas, dado que sólo es posible asociar el indicador de completitud OML<sub>4</sub> a dos tareas. Quedan excluidas tareas vinculadas al cuestionamiento tecnológico, al empleo de varias técnicas para la resolución de una tarea y determinar cuál de ellas resulta más apropiada, al empleo de diferentes tipos de representaciones para una misma tarea, a la propuesta de tareas abiertas donde los datos e incógnitas no estén establecidos desde un principio o al estudio de tareas que conduzcan a realizar conjeturas y definir un nuevo medio de estudio. En la Tabla 3 se presentan las nociones estadísticas que establece el DCPBA y que se identificaron en el MP<sub>A</sub>.



**Tabla 3:** Nociones estadísticas propuestas a estudiar en el DCPBA y presentes en MP<sub>A</sub>

Unidad temática	Contenidos
Estadística descriptiva	• Registro y presentación de datos. Histograma. Polígono de frecuencias. Medidas de centralización. Medidas de dispersión.
Nociones sobre la teoría de las muestras	• Concepto de muestra.

Fuente: elaborado por los autores

El entorno tecnológico-teórico propuesto en el MP<sub>A</sub> refiere al estudio de aspectos descriptivos de datos univariados, desestimando nociones como correlación y regresión. También, en el DCPBA se propone recolectar datos, pero esta tarea no es incluida.

## 5.2 Descripción del media utilizado por PB

El media que propone P<sub>B</sub> (MP<sub>B</sub>) es un texto de Matemática destinado a estudiantes de la escuela secundaria (Vázquez de Tapia, Tapia de Bibiloni y Tapia, 1983). Se encuentra compuesto por N = 132 tareas y los tipos de tareas a las que refieren son:  $T_1^B$ : Representar datos en tablas,  $T_2^B$ : Calcular medidas resumen,  $T_3^B$ : Interpretar las presentaciones de datos,  $T_4^B$ : Representar datos en gráficos,  $T_5^B$ : Comparar medidas de síntesis,  $T_6^B$ : Calcular medidas de asociación,  $T_7^B$ : Interpretar medidas de síntesis,  $T_8^B$ : Calcular estimaciones de parámetros de un modelo de regresión lineal,  $T_9^B$ : Describir un modelo lineal a partir de los datos disponibles,  $T_{10}^B$ : Comparar presentaciones de datos. Las tareas se pueden vincular a los indicadores de completitud OML<sub>1</sub>, OML<sub>2</sub>, OML<sub>3</sub>, OML<sub>5</sub> y OML<sub>7</sub>. Se evidencia la ausencia de tareas inversas y tareas abiertas, donde los datos e incógnitas no estén establecidos desde un principio o el estudio de tareas que conduzcan a realizar conjeturas y definir un nuevo medio de estudio. En la Tabla 4 se presentan las nociones estadísticas que establece el DCPBA y que se encuentran en el MP<sub>B</sub>.

**Tabla 4:** Nociones estadísticas propuestas a estudiar en el DCPBA y presentes en MP<sub>B</sub>

Unidad temática	Contenidos
Estadística descriptiva	• Registro y presentación de datos. Histograma. Polígono de frecuencias. Medidas de centralización. Medidas de dispersión.
Nociones sobre la teoría de las muestras	• Concepto de muestra.
Dependencia	• Regresión lineal. Correlación lineal. Cálculo de los coeficientes



Fuente: elaborado por los autores

El entorno tecnológico-teórico propuesto en el MP<sub>B</sub>, se refiere al estudio descriptivo de datos univariados y de la relación lineal que vincula a datos bivariados cuantitativos. Se propone estudiar nociones de correlación y regresión involucrando datos ficticios. En el DCPBA se propone como tarea recolectar datos, pero ésta no compone al MP<sub>B</sub>.

### 5.3 Descripción del media utilizado por PC

El media que propone P<sub>C</sub> (MP<sub>C</sub>) es un texto editado por el profesor. Se encuentra compuesto por N = 59 tareas y los tipos de tareas a las que refieren son:  $T_1^C$ : *Describir los datos a relevar*,  $T_2^C$ : *Representar datos en tablas*,  $T_3^C$ : *Calcular medidas resumen*,  $T_4^C$ : *Comparar medidas de síntesis*,  $T_5^C$ : *Interpretar las presentaciones de datos*,  $T_6^C$ : *Representar datos en gráficos*. Desde el punto de vista matemático, el grado de completitud de la organización propuesta en el material es muy bajo, siendo que las tareas solo se pueden vincular a los indicadores de completitud OML<sub>2</sub>, OML<sub>5</sub> y OML<sub>7</sub>. Quedan excluidas tareas vinculadas al cuestionamiento tecnológico, al empleo de varias técnicas para la resolución de una tarea y determinar cuál de ellas resulta ser más apropiada, al empleo de diferentes tipos de representaciones para una misma tarea, la propuesta de tareas abiertas donde los datos e incógnitas no estén establecidos desde un principio o al estudio de tareas que conduzcan a realizar conjeturas. La Tabla 5 presenta las nociones estadísticas que establece el DCPBA y que se encuentran en el MP<sub>C</sub>.

**Tabla 5:** Nociones estadísticas propuestas a estudiar en el DCPBA y presentes en MP<sub>C</sub>

Unidad temática	Contenidos
Estadística descriptiva	• Registro y presentación de datos. Histograma. Polígono de frecuencias. Medidas de centralización. Medidas de dispersión.
Nociones sobre la teoría de las muestras	• Concepto de muestra.

Fuente: elaborado por los autores

El entorno tecnológico-teórico propuesto en el MP<sub>C</sub> se refiere exclusivamente a aspectos descriptivos de datos univariados. Se desestima el estudio de nociones referidas al análisis bivariado de datos y al aspecto inferencial de la estadística. También se observa la ausencia de tareas que demanden recolectar datos, nociones de correlación y regresión.

## 5.4 Descripción del media utilizado por PD

El media que propone P<sub>D</sub> (MP<sub>D</sub>) es un texto editado por el profesor. Se encuentra compuesto por N = 86 tareas y los tipos de tareas a las que refieren son:  $T_1^D$ : Representar datos en gráficos,  $T_2^D$ : Representar datos en tablas,  $T_3^D$ : Calcular medidas resumen,  $T_4^D$ : Interpretar medidas de síntesis,  $T_5^D$ : Describir un modelo lineal a partir de los datos disponibles,  $T_6^D$ : Calcular estimaciones de parámetros de un modelo de regresión lineal,  $T_7^D$ : Calcular medidas de asociación,  $T_8^D$ : Comparar presentaciones de datos,  $T_9^D$ : Describir los datos a relevar,  $T_{10}^D$ : Comparar medidas de síntesis,  $T_{11}^D$ : Interpretar medidas de síntesis,  $T_{12}^D$ : Interpretar las presentaciones de datos. Las tareas propuestas se vinculan con los indicadores de completitud OML<sub>3</sub>, OML<sub>4</sub>, OML<sub>5</sub>, OML<sub>6</sub> y OML<sub>7</sub>. En particular, en todo el material no se observan tareas que conduzcan a realizar conjeturas y definir un nuevo medio de estudio. La Tabla 6 presenta las nociones estadísticas que establece el DCPBA y que se encuentran en el MP<sub>D</sub>.

**Tabla 6:** Nociones estadísticas propuestas a estudiar en el DCPBA y presentes en MP<sub>D</sub>

Unidad temática	Contenidos
Estadística descriptiva	• Registro y presentación de datos. Histograma. Polígono de frecuencias. Medidas de centralización. Medidas de dispersión.
Nociones sobre la teoría de las muestras	• Concepto de muestra.
Inferencia estadística	
Dependencia estadística. Regresión y correlación	• Regresión lineal. Correlación lineal. Cálculo de los coeficientes de correlación y regresión lineales.

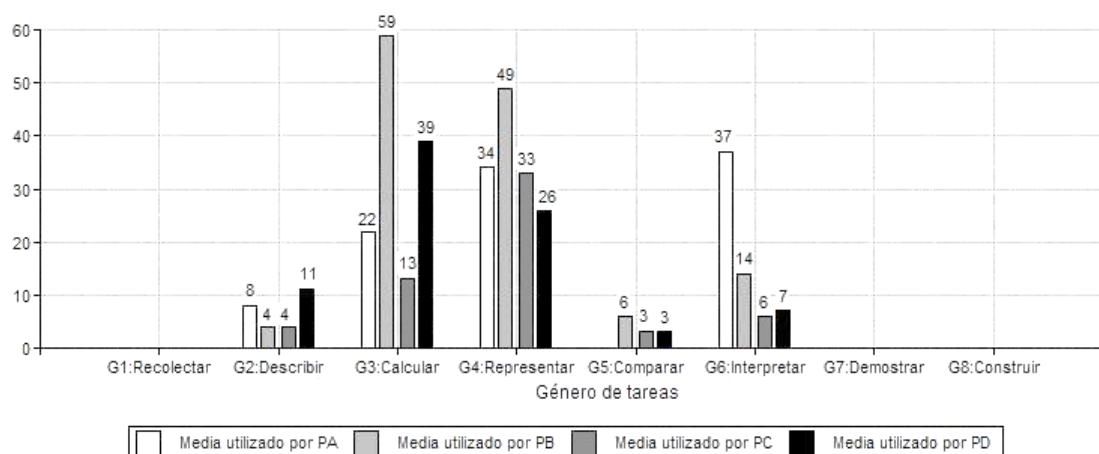
Fuente: elaborado por los autores

En el MP<sub>D</sub> se enfatiza las presentaciones tabulares, gráficas de datos numéricos univariados y la relación lineal que pudiera existir entre dos variables numéricas. Se desestima el estudio de las nociones de estadística inferencial y tareas que requieran recolectar datos.

## 5.5 Síntesis de los datos

Los cuatro media analizados contemplan el estudio de las nociones estadísticas asociadas a las presentaciones gráficas y tabulares de datos univariados como a las medidas resumen en correspondencia con lo establecido en el DCPBA. Sin embargo, estos media no incluyen todas las nociones propuestas en el diseño curricular para la formación docente en matemática. Por ejemplo, la noción de muestra se presenta en todos los materiales, pero los modos de muestreo y de las distribuciones muestrales se encuentran ausente. Este hecho se relaciona con la ausencia del aspecto inferencial de la estadística que no se contempla en ningún media analizado. Por otro lado, sólo dos de estos media (MP<sub>B</sub> y MP<sub>D</sub>) incorporan las nociones de correlación y regresión al entorno tecnológico-teórico, concentrándose en la regresión y correlación simple lineal.

En la Figura 2 se compara la distribución de los géneros de tarea que se identificaron en las tareas destinadas a los estudiantes. Se observa que los géneros  $G^1$ : *Recolectar*,  $G^7$ : *Demostrar* y  $G^8$ : *Construir* no se encontraron asociados a las tareas analizadas. El género  $G^1$ : *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 & Garfield, 2018). El género  $G^7$ : *Demostrar* reúne tareas que justifican técnicas necesarias para estudiar estadística; las tareas se relacionan con propiedades de las medidas de síntesis, de estimadores puntuales y distribuciones muestrales (Ferrari, 2019). En los media analizados solo tendría lugar el estudio de tareas vinculadas a demostrar propiedades de las medidas de síntesis, pero son presentadas como un saber establecido, autojustificado e incuestionable.



**Figura 2:** Distribución de los géneros de tareas  
Fuente: elaborado por los autores

En todos los media se presenta un reducido número de tareas asociadas a los géneros  $G^2$ : *Describir* y  $G^5$ : *Comparar*. La ausencia de descripciones y comparaciones da cuenta del reduccionismo que impide trascender a la mera aplicación de técnicas (Chaves, 2016). En el  $MP_B$  y  $MP_D$  se priorizan tareas asociadas a los géneros  $G^3$ : *Calcular* y  $G^4$ : *Representar*. Una situación distinta se observa en las tareas del  $MP_A$ : el número de tareas asociadas al género  $G^3$ : *Calcular* es superado por la cantidad de tareas de los géneros  $G^4$ : *Representar* y  $G^6$ : *Interpretar*. En tanto que en  $MP_C$ , el número de tareas asociadas al género  $G^4$ : *Representar* es similar a las propuestas en el  $MP_A$ . También se destaca que en  $MP_C$  hay escaso número de tareas correspondientes a los géneros  $G^3$ : *Calcular* y  $G^6$ : *Interpretar*. En todos los media analizados no se presentan tareas asociadas al género  $G^8$ : *Construir*. Este hecho se justifica en la ausencia del estudio de nociones de inferencia estadística como son los test de hipótesis sobre parámetros desconocidos.

## 6 CONCLUSIONES

En esta investigación, con fundamento en la Teoría Antropológica de lo Didáctico, indagamos la formación en estadística de EPM de escuela secundaria, que estudian en instituciones terciarias en Argentina. Dichas instituciones hoy respaldan una gran parte de la oferta de formación docente en Argentina. Reportamos resultados del análisis de la OMPE en la formación en estadística de EPM. El análisis realizado a los media propuestos por los cuatro profesores para la formación en estadística de EPM en ISFD, permite hacer inferencias acerca de la concepción epistemológica del saber. Éste es

organizado en teórico y práctico, como si existieran dos saberes, donde el saber práctico no tiene incidencia en la constitución del teórico. El estudio se centra en un conjunto de tareas y técnicas formales, desarticuladas y débilmente interpretadas y justificadas. A partir del análisis realizado a los materiales, se infiere que aplicar una técnica no incluye interpretar el resultado y discutir si la técnica fue correctamente utilizada, su dominio de validez, su eficacia, su economía y sus relaciones con otras técnicas. También se destaca que no se proponen tareas en las que se requieran herramientas informáticas. El empleo de software permite agilizar procesamientos estadísticos, centrando la actividad en el análisis de datos y no en el cálculo de medidas y coeficientes.

El saber estadístico es presentado sin razón de ser, dificultando la gestión de una actividad matemática funcional y, constituyendo una restricción para la existencia de actividades matemáticas abiertas y flexibles. Se formulan tareas donde se proponen 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. En particular, el MP<sub>B</sub> tiene más de 30 años de su edición, resultando obsoletos los datos propuestos. La actividad matemática que se propone en la formación de profesores sobre estadística en ISFD es puntual, rígida y aislada.

Un débil equipamiento praxeológico, fruto de OM rígidas y desarticuladas que no evidencian la utilidad de la estadística, no es una de las condiciones que requiere un profesor para diseñar sus prácticas profesionales. 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, valorizando su importancia para la formación de los ciudadanos.

## REFERENCIAS

- Amadio, M., Opereretti, R. & Tedesco, J. (2014). *Un currículo para el siglo XXI: desafíos, tensiones y cuestiones abiertas. Investigación y prospectiva en educación: documentos de trabajo*. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/pdf/ERFPaper9-espanol.pdf>
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J. M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales, *Números*, v. 76, 55-67.

- Azcárate, P. (1996). *Estudio de las concepciones disciplinares de futuros profesores de primaria en torno a las nociones de aleatoriedad y probabilidad*. Granada: Comares.
- Azcárate, P. (2006, noviembre) ¿Por qué no nos gusta enseñar estadística y probabilidad?. En *Actas XII Jornadas de Investigación en el Aula de Matemáticas: Estadística y azar*, (pp. 1-25), Granada, Universidad de Granada. Recuperado de: <https://thales.cica.es/granada/?q=node/4>
- Batanero, C., Gea, M., López-Martín, M. & Arteaga, P. (2017). Análisis de los conceptos asociados a la correlación y regresión en los textos de bachillerato. *Didacticae*, v.1, 60-76.
- Barreto, A. (2012). El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo. *Papeles de Población*, v. 18(73), 1-31.
- Ben-Zvi, D., Makar, K., & Garfield J. (2018). *International handbook of research in statistics education*. New York: Springer.
- Borba, R., Monteiro, C., Guimarães, G., Coutinho, C., Kataoka, V. (2011). Educação estatística no ensino básico: currículo, pesquisa e prática em sala de aula. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v.2(2), 1-18.
- Chaves, E. (2016). La enseñanza de la Estadística y la Probabilidad, más allá de procedimientos y técnicas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Matemática*, v. 15, 21-31.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, v. 19(2), 221-266.
- Chevallard, Y. (2007). Un concept en émergence: la dialectique des médias et des milieux. Recuperado de: [http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/YC\\_Sem\\_nat\\_DDM\\_-\\_23\\_mars\\_2007.pdf](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 séminaire TAD/IDD. Recuperado de: <http://www.aixmrs.iufm.fr/formations/filieres/mat/data/dfd/2011-2012/journal-tad-idd-2011-2012-7.pdf>
- Del Pino, G. & Estrella, S.(2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. Pensamiento Educativo. *Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, v. 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. Recuperado de: <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/superior/matematica/13259-99-modif-por-3581-00matematica.pdf>

- Estrada, A., Batanero, C. & Fortuny, J. (2004). Un estudio sobre conocimientos de estadística elemental de profesores en formación. *Educación Matemática*, v.16(1), 89 - 111.
- 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 doctoral en Enseñanza de las Ciencias). UNCPBA, Tandil.
- Fonseca, C. (2004). Discontinuidades matemáticas y didácticas entre la enseñanza secundaria y la enseñanza universitaria (Tesis doctoral en Ciencias Matemáticas). Universidad de Vigo, Vigo.
- Fonseca, C., Gascón, J. & Lucas, C. (2014). Desarrollo de un modelo epistemológico de referencia en torno a la modelización funcional. *RELIME*, v. 17(3), p. 289-318.
- García, F., Barquero, B., Florensa, I. & Bosch, M. (2019). Diseño de tareas en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico. *AIEM*, v.15, 75-94.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw – Hill.
- Gascón, J. (2014). Los modelos epistemológicos de referencia como instrumentos de emancipación de la didáctica y la historia de las matemáticas. *Educación Matemática*, 25 años, 99-123.
- Gvirtz, S & Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Buenos Aires: Editorial Aique.
- Kelmansky, D. (2009). *Estadística para todos: estrategias de pensamiento y herramientas para la solución de problemas*. Buenos Aires: INET.
- Lucas, C. (2010). Organizaciones matemáticas locales relativamente completas (Memoria de investigación). Universidad de Vigo, Vigo.
- Pajares, A. & Tomeo, V. (2009, septiembre). Enseñanza de la Estadística y la Probabilidad en Secundaria: experimentos y materiales. En *Actas de XIII Simposio de la SEIEM* (pp.1,17). Santander, Universidad de Cantabria. Recuperado de: <https://www.seiem.es/docs/comunicaciones/GruposXIII/depc/PajaresTomeoR.pdf>
- Schild, M. (2011). Statistical literacy: A new mission for data producers. *Statistical Journal of the IAOS*, v. 27(3-4), 173-183.
- Stohl, H. (2005). Probability in teacher education and development. In G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in schools. Challenges for teaching and learning*. (pp. 345-366). New York: Springer.
- Vázquez de Tapia, N., Tapia de Bibiloni, A. & Tapia, C. (1983). *Matemática 4*. Buenos Aires: Editorial Estrada.



Watson, J. (2001). Profiling Teachers' Competence and Confidence to Teach Particular Mathematics Topics: The Case of Chance and Data. *Journal for Mathematics Teacher Education*, v. 4(4), 305-337.

## NOTAS

### TÍTULO DA OBRA

Análisis de las praxeologías estadísticas que se proponen estudiar en la formación de estudiantes de profesorado en matemática

### Ana Rosa Corica

Doctora en Ciencias de la Educación CONICET,  
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, NIECyT, Tandil, Argentina

acorica@exa.unicen.edu.ar

<https://orcid.org/0000-0002-3583-6081>

### Claudia Noemí Ferrari

Doctora en Enseñanza de la Ciencias (mención matemática)  
Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de la Plata, La Plata, Argentina

claudianferrari@yahoo.com.ar

<https://orcid.org/0000-0001-5063-8457>

### Endereço de correspondência do principal autor

Pinto 399, Facultad de Ciencias Exactas, 7000, Tandil, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

### AGRADECIMENTOS

Inserir os agradecimentos a pessoas que contribuíram com a realização do manuscrito.

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: A. R. Corica, C. N. Ferrari

Coleta de dados: C. N. Ferrari Análise de dados: C. N. Ferrari, A. R. Corica,

Discussão dos resultados: A. R. Corica, C. N. Ferrari

Revisão e aprovação: A. R. Corica, C. N. Ferrari

### CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo não está disponível publicamente.

### FINANCIAMENTO

Não se aplica.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

### CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

### LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à Revemat os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 International](#). Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

### PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.



**EDITOR** – uso exclusivo da revista  
Méricles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado.

**HISTÓRICO** – uso exclusivo da revista  
Recebido em: dia-mês-ano – Aprovado em: dia-mês-ano