

Enseñanza de polinomio y función polinómica en la escuela secundaria y su implicancia en la utilización de estos temas en una facultad de ingeniería

Agustina Bayés¹, Viviana Costa¹

¹IMApEC, Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata
1 y 47, La Plata, Argentina

agustina.bayes@ing.unlp.edu.ar; vacosta@ing.unlp.edu.ar

Resumen. En este trabajo se presentan los resultados de un cuestionario que pretende conocer la organización didáctica que desarrolla un grupo de docentes, en distintos niveles educativos, en relación a las praxeologías de polinomio y función polinómica. La investigación se apoya en la Teoría Antropológica de lo Didáctico y parte de la problemática detectada en relación al escaso equipamiento praxeológico de esos temas que poseen estudiantes de una facultad de ingeniería, que les lleva a obstaculizar el aprendizaje de serie y polinomio de Taylor. El análisis de los resultados encontrados, servirán de insumo para generar estrategias didácticas que posibiliten revertir la problemática mencionada.

Palabras Clave: Teoría Antropología de lo Didáctico, Enseñanza de polinomios y funciones polinómicas, Organización didáctica, Equipamiento praxeológico.

1 Introducción

Este trabajo forma parte de una investigación más amplia, acerca de la enseñanza y aprendizaje de Polinomio y Serie de Taylor en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (FI - UNLP). Estos saberes requieren de la *praxeología* (conjunto de *saberes* y *saber-hacer*) relativa a polinomio y función polinómica que se comienzan a estudiar en el cuarto año de la escuela secundaria argentina.

Las funciones polinómicas son de gran importancia en la matemática, otras ciencias e ingeniería, ya que son una familia de funciones definidas para todo número real, continuas, derivables e integrables en todo su dominio. Constituyen una buena herramienta de modelización de diversos fenómenos físicos (movimiento rectilíneo uniforme, tiro oblicuo), económicos y químicos, entre otros, donde se analiza cómo se comporta una variable en respuesta a los cambios que se producen en otra.

Además, las funciones polinómicas y el polinomio de Taylor son útiles para interpolar o ajustar (polinomio de Newton, de Lagrange y de Hermite, entre otros) un conjunto de datos obtenidos, en general, experimentalmente [1].

En esta línea de ideas, y ante las múltiples dificultades observadas que tienen los estudiantes en cursos de matemática en la FI-UNLP, en las resoluciones de evaluaciones parciales en relación a la *praxeología* polinomio y serie de Taylor, se realizó una revisión mediante cuestionarios, con el objetivo de detectar las posibles causas de ello. En acerca Costa y Bayés [2] se detalla tal análisis, concluyendo que tales dificultades podrían deberse a un escaso *equipamiento praxeológico* que poseen los estudiantes al momento de aprender tal praxeología.

Para dar continuidad a la investigación y considerando que tal *equipamiento praxeológico* los estudiantes lo adquieren en la escuela secundaria, y que ello depende de la *organización didáctica* que hayan desarrollado los docentes para enseñarlo, es que se decidió implementar un cuestionario a dichos actores acerca de: ¿cómo, para qué y porqué? enseñan los temas de polinomios y funciones polinómicas.

El objetivo, a futuro será, según los resultados obtenidos de tales cuestionarios, generar estrategias didácticas que sean útiles a los docentes que enseñan la *praxeología* polinomio y funciones polinómicas, de modo que les colabore con el diseño de su *organización didáctica* para enseñar tales temas.

En este trabajo se presenta a continuación el referencial teórico que sustenta el trabajo, la metodología implementada, el cuestionario a docentes, los resultados obtenidos y un primer análisis. Finalmente, se presentan reflexiones y trabajos a futuro.

2 Marco teórico

La investigación se sustenta en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) propuesta por Yves Chevallard y propone enfrentar la pedagogía monumentalista, en pos de adoptar la denominada *Pedagogía de la Investigación y del Cuestionamiento del Mundo*. La TAD concibe a la matemática como una práctica humana antropológica [3]. Uno de los constructos centrales de esta teoría es la noción de *praxeología* que aporta un modelo para describir cualquier actividad humana regularmente realizada [4], distinguiendo dos niveles:

- Praxis (*saber-hacer*): nivel que engloba un cierto tipo de tareas y preguntas que se estudian, así como las técnicas para resolverlas, lo que hay que hacer y cómo hay que hacerlo.
- Logos (*saber*): nivel en el que se sitúan los discursos que describen, explican y justifican las técnicas que se utilizan, los cuales reciben el nombre de tecnología. Dentro del saber se postula un segundo nivel de descripción-explicación-justificación que se denomina teoría.

Por lo tanto, estudiar matemática consiste, en el marco de la TAD, en construir o reconstruir determinados elementos de una *praxeología* matemática para dar respuesta a un determinado tipo de tarea problemática. Además en el marco de la TAD al término estudio o proceso de estudio se lo considera, en un sentido amplio que comprende las nociones de enseñanza y de aprendizaje utilizadas en la cultura pedagógica, y que se refiere a todo aquello que se hace en una determinada institución para aportar respuestas a los problemas que se plantean [5].

Esos niveles de organización de la *praxis* se utilizan también para describir la *organización didáctica* del profesor en relación a cómo planifica la enseñanza de un tema en una institución concreta, qué teoría, tecnología que explique la teoría y qué técnicas y tareas utiliza en sus clases [5]. Para describir tales organizaciones, es posible contar con ciertas situaciones, llamadas *momentos de estudio* o *momentos didácticos*, que representan las fases que pueden tener los procesos de aprendizaje. Estos momentos, realidad funcional del estudio, antes de ser una realidad cronológica, son los siguientes: primer encuentro con la organización matemática, exploración de un tipo de tareas, constitución del entorno tecnológico teórico relativo a una técnica, trabajo de la técnica, institucionalización y evaluación.

Otra de las nociones de la TAD que utilizaremos en este trabajo es el *equipamiento praxeológico*, entendido como el conjunto de conocimientos, las capacidades o competencias que posee una persona. En otras palabras, “la amalgama de praxeologías y de elementos praxeológicos que la persona tiene a su disposición, es decir que puede activar en un momento dado y bajo ciertas condiciones y restricciones dadas” [6].

3 Contexto educativo

3.1 Educación secundaria

La *praxeología* matemática relativa a polinomio y funciones polinómicas se comienza a estudiar en la escuela secundaria en Argentina en cursos con jóvenes de entre 15-16 años de edad [7]. En los diseños curriculares se encuentra dentro del *saber*: Álgebra y estudio de funciones, Teorema de Ruffini, Teorema del Resto y Teorema de Gauss. Los *saberes-hacer*, se vinculan con calcular el valor numérico de un polinomio en un valor determinado, hallar las raíces de un polinomio, calcular las raíces mediante la Regla de Ruffini, descomposición de un polinomio en factores, operar con polinomios (suma, resta, cociente y producto), graficar aproximadamente una función polinómica, resolver ecuaciones e inecuaciones de segundo grado e identificar distintas expresiones polinómicas. Además se promueve el uso de software para el estudio de las funciones polinómicas.

Este *equipamiento praxeológico* se utiliza luego para el estudio, en el año siguiente, de expresiones fraccionarias polinómicas y ecuaciones, donde es necesario conocer la factorización de polinomios para reducir su expresión y poder hallar el conjunto solución.

En relación a la *organización didáctica* de dicha praxeología, no es explícita en el Diseño Curricular, sólo se detallan cuales son los temas que debe abordar el docente.

3.2 Facultad de Ingeniería

En la universidad, en general los conceptos relativos a polinomio y función polinómica son utilizados en diversas disciplinas. En particular, en la FI - UNLP, los estudiantes retoman en Matemática para Ingeniería¹ (primera asignatura para todas las carreras), los saberes relativos a polinomio en una variable, estudiados en la escuela secundaria.

A continuación, en la asignatura correlativa Matemática A², se estudia derivación de funciones reales en una y varias variables, y utilizando el *equipamiento praxeológico* de los estudiantes, se avanza con el estudio de funciones polinomiales, se realizan gráficas y se calcula su dominio e imagen. Luego, se estudia derivada de una función y reglas de derivación, y los casos especiales de derivadas de funciones lineales y cuadráticas, y su aplicación en temas de física (por ejemplo variación). Además, se encuentra la definición de límite y de continuidad, en el que para resolver se debe operar con funciones polinómicas.

En la siguiente asignatura, Matemática B³, se estudian las *praxeologías* relativas a la integración de funciones y en particular de funciones polinómicas, sus propiedades, integral definida y métodos de integración. En este último caso, muchas de las técnicas de búsqueda de primitivas, requieren de los *saberes-hacer* correspondientes a factorizar, buscar raíces y operar con polinomios. Además, el cálculo de áreas y de volúmenes, donde se requiere el *saber-hacer* gráficas de funciones y cálculo de intersecciones para describir los dominios de integración de las variables. También se estudian las *praxeologías* relativas a Series Numéricas. Los *saberes* son los de convergencia de una serie, sumas parciales, series alternadas, series de términos positivos, serie geométrica, p-serie y telescópica. Las tareas y técnicas son las de: analizar convergencia, hallar su suma si converge y aplicar métodos o criterios de convergencia. Para validar algunas de las técnicas, requieren del *saber* de integrales impropias que también se estudia en esta asignatura.

En la asignatura Matemática C⁴, del tercer semestre, se estudia la *organización matemática* Polinomio y Serie de Taylor. Este tema se estudia dentro de otro que es la *organización matemática* Series de Potencias, la cual se utiliza para la construcción de los *saberes* y *saber-hacer* y se utiliza el *equipamiento praxeológico* de las *organizaciones matemáticas* que se estudian en Matemática B. En el bloque del *saber* se ubica: la noción de polinomio, función polinómica, polinomio de Taylor como suma parcial de una serie de Taylor, convergencia de una serie de potencias. En el bloque del *saber-hacer*, se ubica: identificar un polinomio, operar con polinomios, construir polinomios, graficar polinomios, hallar el polinomio de Taylor que aproxima a una función en el entorno de un punto y de un grado establecido, hallar la serie de Taylor dada una función, acotar el error de una aproximación, calcular límites operando con aproximaciones de funciones por polinomios.

4 Metodología

La investigación es del tipo cualitativa y el alcance es del tipo descriptivo [8] y tiene objetivo conocer la *organización didáctica* que desarrollan los docentes para el tema de polinomios y funciones polinómicas en sus clases. Para ello, se diseñó un cuestionario en Google Forms y se difundió de manera online a través de redes sociales y cadenas de correos electrónicos de docentes e instituciones educativas. Se estructuró en dos secciones, por un lado el perfil del docente encuestado y por el otro, específicamente sobre la *organización didáctica*. Las preguntas del cuestionario se muestran en la Tabla 1.

¹ Página virtual de la asignatura Matemática para ingeniería: https://www.ing.unlp.edu.ar/catedra_de_ingreso

² Página virtual de la asignatura Matemática A: <https://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/F0301/>

³ Página virtual de la asignatura Matemática B: <https://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/F0302/>

⁴ Página virtual de la asignatura Matemática C: <https://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/F0304/>

Tabla 1. Preguntas del cuestionario a docentes sobre la *organización didáctica* para la enseñanza de polinomios y función polinómica.

	Preguntas	Casillas posibles para marcar (una o más opciones)
Perfil docente	Nivel educativo en el que se desempeña	Secundario Terciario Universitario
	Máximo nivel académico alcanzado	Estudiante Terciario Universitario Posgrado
	Nivel y/o niveles educativos en los que enseña polinomios y/o funciones polinómicas	Secundario ciclo básico Secundario ciclo superior Terciario Universitario
	¿Posee formación en didáctica de la matemática?	Si No
Organización didáctica	¿Cómo inicia el estudio de polinomio en sus cursos?	A través de definiciones Mediante un problema extramatemático Mediante un problema intramatemático Otra
	¿Cómo inicia el estudio de función polinómica en sus cursos?	A través de definiciones Mediante un problema extramatemático Mediante un problema intramatemático Otra
	¿Qué material utiliza para planificar sus clases?	Libros o manuales de texto escolares Revistas docentes Diseño curricular y/o plan de estudios Materiales educativos Secuencias facilitadas por colegas Investigaciones y artículos científicos de educación matemática Otra
	¿Para qué y porqué debería saberlos?	Pregunta de respuesta abierta
	¿Cuáles son las dificultades y los errores más frecuentes que observa en sus clases en el estudio de estos temas?	Pregunta de respuesta abierta

Las preguntas del cuestionario fueron diseñadas de modo de contemplar los *momentos de estudio*, en particular: el encuentro con la organización didáctica y la exploración de las tareas, además del trabajo de la técnica.

Las preguntas primera y segunda de la *organización didáctica* tienen por objetivo indagar cuál es en sus clases el primer momento de estudio, si es con tareas y técnicas (*saber-hacer*), o con tecnologías y teoría (*saber*).

5 Resultados del cuestionario

El cuestionario fue respondido de forma anónima por un total de 57 docentes que enseñan los temas de polinomios y funciones polinómicas, tanto en escuela secundaria como en terciarios y universidad. A continuación se presentan los resultados a las preguntas.

5.1 Perfil docente

En cuanto al perfil docente, la primera pregunta que se realizó fue cuál era el máximo nivel académico alcanzado, y un 46,6% respondió universitario, un 39,3 % terciario, un 14,3% posgrado y sólo un 1,8% aún está estudiando. La segunda pregunta tuvo como objetivo saber en qué nivel educativo enseñaban estos temas, y las respuestas fueron las que se detallan a continuación en la Figura 1.

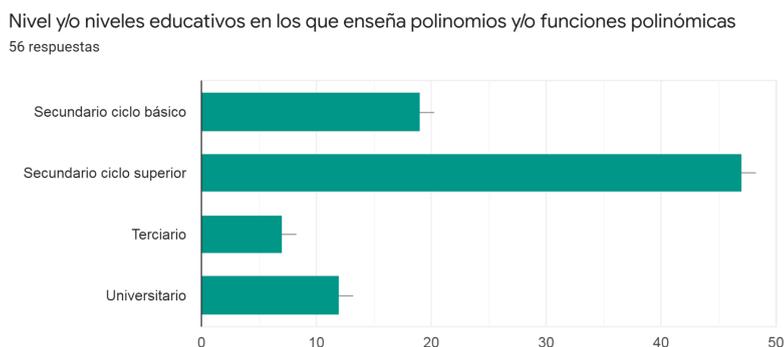


Fig. 1. Respuestas a la pregunta nivel y/o niveles en los que enseña polinomios y/o funciones polinómicas.

Además, se les consultó si poseían formación en didáctica de la matemática y respondieron afirmativamente un 86 %, mientras que el 14% restante, no posee dicha formación.

5.2 Resultados en relación con la organización didáctica

En cuanto a la *organización didáctica* enseñanza de los temas polinomios y funciones polinómicas las preguntas fueron las siguientes.

En primer lugar, se les consultó sobre cuál es el primer momento de estudio, diferenciando entre los temas de polinomios y funciones polinómicas. En el caso de polinomios, las respuestas se encuentran en la Figura 2, además en la opción “otra”, completada por un docente que responde lo siguiente: “No enseño polinomios sino función polinómica. Definimos a partir de la función como producto de otras de menor grado.”

Para el caso de funciones polinómicas, se muestra en la Figura 3.

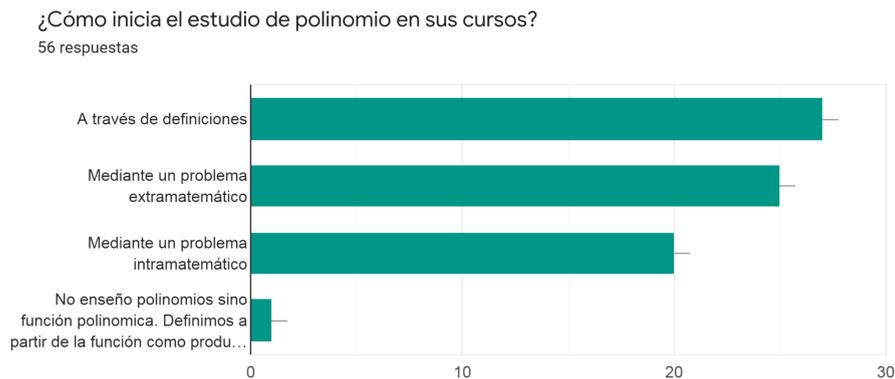


Fig. 2. Respuestas a la pregunta del cuestionario sobre cómo los docentes inician el estudio de polinomio en sus cursos.

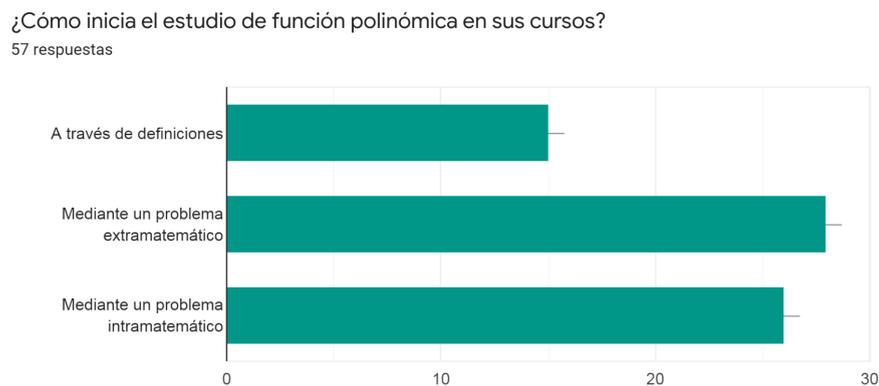


Fig. 3. Respuestas a la pregunta del cuestionario sobre cómo los docentes inician el estudio de función polinómica en sus cursos.

En cuanto al material que utilizan para planificar sus clases, la pregunta también fue de opción múltiple (6 opciones más una a completar, donde se podían seleccionar varias en simultáneo) y el 79 % seleccionó que planifica según libros o manuales de textos escolares, un 77% del diseño curricular o planes de estudio, un 74% de materiales educativos, y luego las respuestas fueron variadas, entre las que se encuentran de investigaciones y artículos científicos un 33% y de secuencias facilitadas por colegas un 31%, mientras que un 9% utiliza revistas docentes.

La siguiente pregunta que se les realizó a los encuestados fue: ¿por qué y para qué creen (los docentes) que deberían sus estudiantes estudiar estos temas?, y las respuestas fueron variadas. El objetivo detrás de esta pregunta fue sondear si los docentes desarrollan principalmente el bloque del *saber-hacer* o el bloque del *saber* en sus *organizaciones didácticas*. La gran mayoría de los docentes respondió para qué y se encuentran respuestas como:

“Para saber operar correctamente entre polinomios. Para saber manejar conceptos funcionales aplicados a formas polinómicas”; “para poder continuar con factorización” ; “para poder resolver las operaciones con polinomios” ; “para modelizar y analizar situaciones a partir de este tipo de funciones”; “para poder extrapolar a problemas concretos y porque son los conocimientos básicos para organizar datos reales”, “para facilitar el análisis de raíces”; “para poder relacionarlos con los temas subsiguientes”

y entre las preguntas que respondieron a la cuestión del por qué, se encuentran las siguientes respuestas:

“les van a ser de ayuda ya que se aplican en muchas áreas diferentes, física, química, ingeniería, económicas “; “porque se enfrentará con funciones polinómicas en muchos ámbitos fuera de la clase de matemática, y es importante saber leer esas funciones en los gráficos. Además es importante que sepa operar con polinomios para poder relacionar expresiones algebraicas que se utilizan para modelizar algo” ; “porque están dentro de los contenidos de la materia y porque son parte de las funciones básicas de la escuela secundaria o universidad, el reconocimiento de otras funciones aporta una mirada más amplia de la matemática” ; “porque se debe vincular la matemática con aquellas disciplinas o ciencias

que se nutren de ella” ; “es uno de los temas fundamentales en el área de matemática” ; “es una herramienta matemática muy importante”.

Por último, el cuestionario finalizó con la pregunta: ¿cuáles son las dificultades y los errores más frecuentes que observa en sus clases en el estudio de estos temas? y algunas de las respuestas se muestran a continuación, clasificando en qué nivel educativo (escuela secundaria o universidad) enseña el docente estos temas.

- Escuela secundaria: *“No comprenden que los términos con letras no se pueden sumar o restar si no tienen el mismo exponente. La división les cuesta mucho cuando combina números con letras” ; “problemas en las operaciones, sobre todo en multiplicación y división de polinomios” ; “que los alumnos a veces no interpreten acabadamente la relación entre función polinómica y polinomio” ; “lo que representa la letra” ; “identificación de términos semejantes para luego realizar las operaciones básicas con polinomios. Confunden las expresiones algebraicas con las ecuaciones . En cuanto a funciones solo presentan dificultad en el reconocimiento de los ejes para realizar la gráfica” ; “la mayor dificultad se da a la hora de graficar una función polinómica” ; “operaciones, factorización” ; “el reconocimiento de variables”.*
- Universidad: *“No pueden relacionar un problema extra matemático con las funciones” ; “confusión entre ecuación y función polinómica” ; “la aplicación de las definiciones” ; “factorización de polinomios (en particular identificar qué caso aplicar)” ; “el análisis de las funciones y la caracterización del gráfico a partir de trabajar con funciones de menor grado, suelen presentar dificultades en los estudios de la positividad y negatividad”.*

6 Análisis de resultados

En las respuestas obtenidas en cuanto al perfil docente, se puede observar que gran parte de los encuestados tienen formación en didáctica de la matemática y, alrededor de la mitad, cuentan con títulos de nivel universitario, y de la segunda mitad, gran parte de ellos tienen títulos terciarios. Podemos observar también, que una mayoría aborda estos contenidos en el ciclo superior de la escuela secundaria.

En cuanto a la segunda sección del cuestionario, en un primer análisis sobre cómo los docentes planifican su *organización didáctica* para la enseñanza de polinomios, observamos que comienzan el estudio del tema a través de definiciones, en términos de la TAD, relativos al bloque del *saber*. A diferencia en cuanto al estudio de las funciones polinómicas, que lo inician con el bloque del *saber-hacer* (tareas y técnicas mediante el planteo de un problema). A través de las respuestas de dicha pregunta, se puede observar que los primeros momentos de estudio, encuentro con la organización didáctica y el momento exploratorio, se orientan de diversas maneras dependiendo del tema de estudio en cuestión.

En relación al material que utilizan para estructurar su *organización didáctica*, la gran mayoría menciona libros de textos, diseños curriculares y planes de estudio, y materiales educativos.

Otra cuestión a destacar es que entre las respuestas a la pregunta ¿para qué estudiar polinomios y funciones polinómicas? los docentes lo asocian con que los estudiantes puedan realizar tareas y técnicas, como lo son: operar, modelizar, analizar y graficar, entre otras, es decir, estas actividades se engloban en el bloque del *saber-hacer*, y no se estudia en detalle la producción de las técnicas o justificaciones correspondientes al bloque del *saber*. En cuanto a la pregunta del ¿por qué?, las respuestas también fueron diversas, pero se puede observar que gran parte de ellas asocia el estudio de estos temas a la aplicación de estas funciones para modelizar problemas, para utilizarlas en otras áreas como lo son física, química e ingeniería, y como *equipamiento praxeológico* para estudios superiores.

Por último, en la pregunta que se focaliza en indagar acerca de los errores más comunes que cometen los estudiantes en relación a estos temas, se puede observar que, en el caso de los estudiantes de la escuela secundaria, los docentes perciben que las mayores dificultades se encuentran en la resolución de tareas y técnicas, como lo son: operar entre polinomios, graficar funciones polinómicas, factorización de polinomios, e identificación de la variable. En comparación, entre las dificultades del nivel universitario en el uso de algunas técnicas como por ejemplo graficar y factorizar, también los docentes las perciben en el manejo de tecnologías y teorías, como por ejemplo, la confusión entre ecuación y función polinómica o en la aplicación de definiciones.

7 Reflexiones y trabajos futuros

Se presentó una investigación que surge de problemáticas encontradas en estudiantes de cursos básicos de ingeniería al aprender serie y polinomio de Taylor que podrían, en parte, de provenir del escaso *equipamiento praxeológico* (polinomio y funciones polinómicas) que poseen al estudiar esos temas.

Por ello se diseñó e implementó un cuestionario que pretende comenzar a conocer la *organización didáctica* que desarrollan en el aula los docentes que enseñan dicha organización relativa a polinomios y funciones polinómicas. El análisis de las respuestas al cuestionario, que indaga sobre algunos de los momentos de estudio, indica que en el primer momento de encuentro con dicha organización, depende del tema en estudio. Además no es explícito, en las respuestas al cuestionario, que en la *organización didáctica* se desarrolle la *tecnología* que explica las *técnicas* para realizar cierto tipos de *tareas*. Este aprendizaje mecánico, sin sentido de las *técnicas* para operar y trabajar con polinomios y funciones polinómicas en la universidad, podría estar explicando el “olvido” o el escaso *equipamiento praxeológico* que disponen los alumnos en el trabajo con tales temas.

Una primera conclusión es que se implementé más el trabajo con el bloque del *saber-hacer*, y se explicita el porqué se realizan tales tareas y técnicas que les den justificación a esos saberes, ya que por no estar explícita esa justificación, puede ser que los estudiantes “olviden las técnicas” cuando llegan a la universidad, teniendo un *equipamiento praxeológico* escaso.

A futuro se propone avanzar con la evaluación de la *organización didáctica* que desarrollan los docentes para la enseñanza de polinomio y funciones polinómicas, ya que constituye un punto de convergencia del conjunto de estudios en didáctica de las matemáticas, al mismo tiempo que es, de manera explícita o implícita, uno de los motores del progreso de las investigaciones en el mencionado campo. Los resultados encontrados y los que se obtengan a futuro servirían de insumo para generar una *estrategia didáctica*, que pueda llevarse al aula en la escuela secundaria, que podría contemplar la incorporación de tecnología y de resolución de problemas, que además se organice según los *momentos de estudio* detallados en la TAD.

Referencias

1. Chapra, S. C.; Canale, R. P.; Ruiz, R. S. G.; Mercado; V. H. I., Díaz, E. M.; Benites, G. E. (2011). *Métodos numéricos para ingenieros* (Vol. 5). McGraw-Hill
2. Costa, V. A.; Bayés, A.: Un recurso educativo en la aplicación móvil de GeoGebra para el estudio de serie y polinomio de Taylor II. *SEM-V Simposio de Educación Matemática-Virtual, Educación Matemática enriquecida por Interdisciplinariedad con la Tecnología*. Vol. 1, No. 2, pp. 1-6 (2021)
3. Chevallard, Y.; Bosch, M.; Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas: el eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. 1a.ed. Barcelona: Universitat de Barcelona.
4. Otero, M. R.; Fanaro, M. D.; Corica, A.; Llanos, V. C.; Sureda, P., Parra, V. (2013). *La Teoría Antropológica de lo Didáctico en el aula de Matemática*. Buenos Aires: Editorial Dunken.
5. Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en didactique des mathématiques (Revue)*, 19(2), 221-265.
6. Bosch, M.; Gascón, J. (2009). Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 89-114). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
7. DGCyE (2015). *Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires*. Recuperado de: http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/secundaria/materias_comunes_a_todas_las_orientaciones_de_4anio/matematica_4.pdf . Accedido el 12 de mayo de 2022.
8. Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, P.; & Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw Hill.