EMP Educação Matemática Pesquisa
ISSN 1983-3156
A2
http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i4p409-422

Respuesta a las nuevas necesidades curriculares en Argentina desde la teoría antropológica de lo didáctico: un REI codisciplinar

Response to the new curricular needs in Argentina from the anthropological theory of the didactic: a codisciplinary REI

Marcelo Escobar[1]
Universidad Nacional del Comahue, Argentina
https://orcid.org/0000-0002-3250-5623

Federico Olivero[2]
Universidad Nacional del Comahue, Argentina
https://orcid.org/0000-0002-1998-3153

María Laura Santori[3]
Universidad Nacional del Comahue, Argentina
https://orcid.org/0000-0001-5142-0513

Resumen

Se analiza la implementación de un REI codisciplinar en el profesorado de matemáticas como primera etapa de formación inicial que permita dar respuesta a las necesidades de las nuevas reformas curriculares para la *Nueva Escuela Secundaria de la provincia de Río Negro* (NESRN), Argentina, atendiendo a los dispositivos didácticos disponibles desde la teoría antropológica de lo didáctico (TAD). Este análisis abarca, no solo la descripción del recorrido realizado, sino también el análisis ecológico de las condiciones y restricciones que emergieron a lo largo de su implementación en la formación de profesores durante sus dos ediciones.

Palabras-clave: Teoría antropológica de lo didáctico.

Abstract

Analysis of the implementation of a co-disciplinary SRP in the professorship of mathematics as the first stage of the initial training to meet the needs of new curricular reforms for the *Nueva Escuela Secundaria de la provincia de Río Negro* (NESRN), Argentina, regarding the didactic devices available from the anthropological theory of the didactic (ATD). This analysis covers

[1] marceloe100@hotmail.com
[2] fedeolivero@gmail.com
[3] mlausantori@yahoo.com.ar

not only the description of the course, but also the ecological analysis of the conditions and constraints that emerged from its implementation in the teacher education during its two editions.

Keywords: Anthropological theory of the didactic.

Respuesta a las nuevas necesidades curriculares en Argentina desde la teoría antropológica de lo didáctico: un REI codisciplinar

Modelización matemática y trabajo codisciplinar en la educación

La última reforma llevada a cabo en la provincia de Río Negro, Argentina, establece nuevos espacios y metodologías de trabajo para la escuela secundaria.

En el Anexo I del Diseño Curricular de Escuela Secundaria de Río Negro (Ministerio de Educación de Río Negro, 2016) se puede leer: «El área de Educación Matemática tendrá como disciplina Matemática y un espacio de Taller de articulación de la Matemática con otros campos de conocimiento donde la disciplina comparte con otro campo disciplinar el espacio en la concreción de los modelos con los que los estudiantes explican la realidad». Si bien estos espacios no son totalmente nuevos, dado que la reforma anterior ya los había mencionado, ahora se pone especial atención al trabajo compartido, en la misma aula, del profesor de matemáticas con los profesores de otras áreas.

Con la implementación del nuevo diseño curricular, se solicita a los docentes que pongan en práctica nuevas metodologías y modalidades de trabajo a través de los documentos oficiales:

> El dispositivo taller constituye un espacio privilegiado para la construcción colectiva de conocimiento, que favorece la complejización de las representaciones individuales y grupales, involucrando a docentes y estudiantes en la elaboración y construcción de modelos científicos escolares, a partir del intercambio, el diálogo y el debate, propiciando así la circulación y construcción de saberes en el marco de un trabajo colaborativo. El taller nos invita a construir conocimiento de manera contextualizada y holística, a la integración de conceptos para resolver problemáticas, a la búsqueda de soluciones, incluyendo saberes provenientes de diferentes campos del conocimiento. (Ministerio de Educación de Río Negro, 2017).

Una de las principales dificultades que se suscita en este contexto es que los docentes argumentan que, en el mejor de los casos, no fueron formados para gestionar este tipo de espacios, que nunca han tenido experiencia con ellos y que no saben «qué hacer» allí. En muchas ocasiones, en estos espacios codisciplinares se trabajan las disciplinas involucradas de forma no integrada. Es decir, de una manera tradicional, repartiendo parte del tiempo a cada una de ellas. Así, si bien formalmente son espacios codisciplinares, en la práctica vuelven a las formas de trabajo tradicionales de enseñanza-aprendizaje de cada disciplina por su lado. De esta manera, aunque se aborde un mismo problema, no existe una articulación genuina entre los saberes de las diferentes disciplinas, resultando finalmente miradas atomizadas que no dialogan entre sí.

Parte de las dificultades provienen de la falta de propuestas didácticas que integren diferentes disciplinas durante los trayectos de formación en las carreras de profesorado y, en especial, de la ausencia casi total del trabajo de modelización en estas carreras.

Desde fines de los ‘70 y principios de los ‘80, el interés de los investigadores en educación matemática por los procesos de modelización y por la resolución de problemas aplicados ha ido en aumento (Blum & LeiB, 2007; Puig, 2006; Blomhøj & Kjeldsen, 2006; Esteley & Villarreal, 2009; Mina, M. & otros, 2007). También desde la *teoría antropológica de lo didáctico* (TAD) se pueden citar numerosos trabajos que abordan el problema de la modelización matemática en la enseñanza (García, 2005; Lucas, 2015; Barquero, 2009; entre otros).

Coincidiendo con múltiples investigaciones que, desde enfoques muy diversos, asumen la necesidad de enseñar la matemática como herramienta de modelización al tiempo que se encuentran con grandes dificultades de su implementación en los sistemas educativos, creemos necesario poner en discusión la implementación de nuevos dispositivos didácticos y analizar sus potencialidades en el contexto de las diversas instituciones educativas. Para integrar la actividad de modelización en la enseñanza matemática, la TAD ha propuesto un dispositivo denominado *recorridos de estudio e investigación* (REI) (Chevallard, 2004; Gascón, 2010; Otero & otros, 2013), estructurado esencialmente para hacer posible una enseñanza funcional de las matemáticas y para posibilitar su enseñanza como una actividad de modelización.

Por otro lado, se destaca la insuficiencia en la formación de profesores en lo didáctico y sus últimos desarrollos (Corica & Otero, 2014). Los futuros profesores nunca han sido preparados para llevar a cabo una enseñanza por REI, lo que condiciona fuertemente el diseño e implementación de dispositivos con estas características.

En este contexto, nos planteamos la necesidad de instrumentar un espacio curricular dentro de la formación matemática del plan de profesorado que permita a los futuros profesores realizar una experiencia de modelización, mediante un REI codisciplinar, y evaluar la riqueza de este dispositivo en la formación de profesores.

Para la concreción de este objetivo, en el caso particular de la carrera del profesorado universitario de matemática de la Universidad Nacional del Comahue (PUMa-UNCo), en la última reforma del plan de estudios aprobada en el año 2012, se creó el *Taller: Actividad Matemática y Resolución de Problemas* (AMRP). Este taller brinda un espacio donde los futuros profesores puedan vivenciar un recorrido de estudio con las características que plantea el DC-ESRN.

La propuesta de un nuevo espacio curricular en la carrera de profesorado.

El taller AMRP es un espacio curricular obligatorio de la carrera PUMa-UNCo y optativo para la carrera de profesorado en física de la UNCo. Ambos son estudios de grado, donde los estudiantes ingresan después de haber aprobado la escuela secundaria (17 o 18 años). El taller AMRP se cursa en el tercer semestre y tiene prevista una duración de 16 semanas, con un encuentro semanal de cuatro horas, con una asistencia de entre 20 y 25 alumnos por edición.

El trabajo se realiza en grupos de dos o tres estudiantes que se mantiene estable durante todo el recorrido. Cada grupo elabora en cada encuentro un informe de lo realizado durante esa jornada. En cada encuentro se designa un grupo, llamado *grupo secretario*, que se dedicará a recopilar y resumir los avances, dificultades y problemas planteados por todos los demás grupos; esta síntesis se expondrá al comienzo del siguiente encuentro de trabajo.

La evaluación se realiza de manera tanto grupal, mediante los informes presentados semanalmente, como individual, por medio de dos exámenes escritos. En todas las evaluaciones los alumnos pueden utilizar la totalidad de los recursos elaborados durante el curso (carpeta de apuntes, informes, entre otros).

En los años 2015 y 2017 la propuesta de trabajo codisciplinar fue con el área de biología y estuvo basada en la modelización matemática para abordar el estudio de la *dinámica de poblaciones*. En la primera edición del Taller se contó con la intervención, a modo de colaborador externo, de un profesor de biología; mientras que en la segunda edición se contó con su presencia permanente durante todo el cursado como profesor adscripto honorario, permitiendo así que formara parte integrante tanto en el diseño, como en la implementación y la evaluación del REI.

Desarrollo del REI

Tomando como punto de partida la tesis doctoral de Berta Barquero (2009), se desarrolló un REI que abordó un problema actual en nuestra región: el crecimiento de las poblaciones bacterianas en los ríos debido a la contaminación. Como disparador de la reflexión sobre esta problemática se leyeron artículos periodísticos locales; lo que generó un debate sobre el impacto humano en la ecología de los ríos y cómo esto afecta a las especies que viven allí. La discusión nos llevó a abordar la cuestión:

Q_0: ¿Cómo predecir y estimar el comportamiento de la población bacteriana?

Sin entrar en detalle del desarrollo matemático podemos decir que el recorrido comenzó suministrando a los estudiantes un conjunto de datos experimentales en el que se mostraba el estado de una población bacteriana en nueve instantes de tiempo.

El desarrollo del REI se dividió en dos partes. En la primera, considerando el tiempo discreto, se planteó inicialmente la hipótesis de una tasa de crecimiento relativo (TCR) constante, donde los estudiantes construyeron el conocido *modelo de Malthus*. Esta hipótesis surgió de los mismos estudiantes a partir del análisis de los datos y el planteo de indicadores que permitieran describir la dinámica del comportamiento de la población de bacterias. Posteriormente, se sometieron las predicciones del modelo a una contrastación con los datos empíricos para estudiar la bondad de ajuste del modelo.

Se realizó un estudio paramétrico del modelo y una validación del mismo que permitió afirmar que era consistente, en términos matemáticos, pero no se ajustaba al comportamiento de los datos experimentales: en el modelo la población crecía indefinidamente, pero los datos nos mostraban lo contrario (“paradoja de Malthus”). Esto nos llevó a pensar en la relación entre las poblaciones y los recursos necesarios para su supervivencia: la limitada disponibilidad de recursos impide un crecimiento constante de la población y le impone un límite máximo: la noción de *capacidad de carga*. El trabajo solo podía continuar si se reformulaba la hipótesis sobre la TCR de la población.

La nueva hipótesis de trabajo que se planteó fue que la TCR dependía linealmente de la población y era decreciente. A partir de ésta se construyó el *modelo logístico discreto* que, a diferencia del modelo de Malthus, no cuenta con una fórmula explicita dependiente del tiempo, lo que obligó a buscar, a través de los recursos TIC, la manera de simular el comportamiento de la población para estudiar el nuevo modelo. Algunos estudiantes recurrieron al uso de programas como Excel® y GeoGebra®; y los profesores propusieron el software específico para el estudio de dinámica de poblaciones DS-simulator®. De esta manera, se pudo dar una mejor respuesta a la cuestión inicial, es decir, lograr estimaciones que se ajusten mejor a los datos experimentales.

En la segunda parte del recorrido, la búsqueda de un modelo que tenga un mejor ajuste llevó a los estudiantes a considerar el tiempo como una variable continua. Esto permitió reconstruir el recorrido realizado, pero ahora con las herramientas del cálculo diferencial y toda su potencialidad lo que permitió explorar nuevas cuestiones que emergen propiamente del trabajo con funciones continuas.

En esta etapa, para cada una de las hipótesis sobre la TCR apareció la necesidad de resolver ecuaciones diferenciales. Para la TCR constante, la ecuación fue :

$$\frac{P'(t)}{P(t)} = r$$

que nos llevó al modelo:

$$P(t) = P_0 e^{rt}$$

En el caso de la TCR lineal decreciente, se planteó la ecuación diferencial

$$\frac{P'(t)}{P(t)} = -aP(t) + b$$

lo que nos llevó a la función:

$$P(t) = \frac{P_0 e^{bt}}{1 + P_0(e^{bt} - 1)}$$

Aquí hay que destacar que no todos los grupos usaron las mismas técnicas para resolver, ni llegaron a esta misma expresión. Algunos grupos usaron integración por fracciones simples y otros optaron por la ecuación de Bernoulli, pero todos arribaron a una función equivalente y pudo realizar el ajuste correspondiente.

Cuestiones emergentes durante el desarrollo

La importancia del trabajo simultaneo de los profesores de ambas disciplinas

La posibilidad de conformar el sistema didáctico con ayudantes de estudio perteneciente a dos disciplinas, como la matemática y la biología, permitió una doble mirada sobre las cuestiones y las respuestas que emergían del proceso de estudio. Así, se ponían en constante tensión los resultados matemáticos obtenidos con sus posibles interpretaciones en la dinámica de una población. La intervención de ambos profesores en momentos particulares del proceso facilitó el pasaje de una mirada disciplinar a la otra y la construcción de respuestas cada vez más satisfactorias para ambas.

En cada etapa del proceso de modelización planteado durante el REI fue necesario la toma de decisiones, la interpretación de resultados y la validación de las conclusiones obtenidas. Para ello, el aporte del especialista en biología fue indispensable para generar las tensiones necesarias para reflexionar y enriquecer la discusión científica sobre lo pensado y realizado.

La ruptura del contrato didáctico y las dificultades de los estudiantes avanzados a aceptar esa ruptura

El modelo herbartiano que plantea la dinámica de los REI rompe con la pedagogía monumentalista dominante. La mayoría de las materias específicas del PUMa-UNCo plantean un modelo de proceso de estudio con clases teóricas, donde el profesor realiza una clase magistral "mostrando" los saberes de la disciplina; y clases prácticas, donde se ejercitan las técnicas asociadas a las nociones expuestas en la teoría y se aplican en la resolución de algunos problemas. En esta estructura las preguntas siempre las realiza el profesor y los estudiantes se limitan a dar las respuestas preestablecidas por la teoría.

La heterogeneidad de los grupos

En el taller convivieron estudiantes que se encontraban cursando su segundo año de universidad, con apenas unas pocas materias específicas aprobadas, junto a estudiantes avanzados de la carrera. Esta característica favoreció el trabajo ampliando el repertorio de técnicas disponibles y enriqueciendo el momento del trabajo de la técnica y el momento tecnológico teórico a lo largo de todo el recorrido.

A pesar de los diferentes niveles de formación, los estudiantes trabajaron colaborativamente. Por las características del REI, el tener mayor conocimiento matemático no garantizaba tener mejor desempeño en la toma de decisiones ni en la resolución de los problemas.

La gestión del tiempo y las intervenciones docentes

En la segunda implementación de este REI en el Taller se amplió el momento exploratorio, limitando las intervenciones de los docentes a un mínimo, casi exclusivamente a la observación e interrogación de lo realizado. La consecuencia de esto fue que, en un primer momento, los alumnos avanzaran lentamente, estando a la espera de la intervención docente en cada toma de decisión. Pero una vez que este obstáculo fue superado, los estudiantes lograron mayor dinamismo y libertad de trabajo, superando los logros esperados. Si bien esto constituye una experiencia única y es apresurado sacar conclusiones, en la comparación de las dos ediciones del REI pudimos observar que limitar y optimizar las intervenciones docentes devino en una mayor autonomía de trabajo de los estudiantes, logrando un mayor avance en el recorrido a largo plazo.

El “pasaje” del problema estrictamente matemático al problema de la población concreta de bacterias: “Lo posiblemente matemático versus lo real”.

Se abordaron los problemas desde dos dimensiones diferentes: por un lado, teniendo en cuenta lo estrictamente matemático y, por otro, teniendo en cuenta lo biológicamente posible. Se debía corroborar la consistencia de los caminos matemáticos recorridos y contrastarlos con los datos experimentales. Para ello fue necesario elaborar criterios que permitieran comparar los modelos, no sólo en lo consistente a su economía y fiabilidad matemática, sino también en lo referente a su capacidad de explicar y predecir con mayor precisión la realidad.

Conclusiones y problemas abiertos

Las apreciaciones de los estudiantes

Los aspectos positivos:

- «La exposición de los grupos como instancia de preparación como profesores». El hecho de tener que exponer un resumen de lo trabajado, organizando los informes entregados y presentarlos antes sus compañeros, constituyó un desafío inédito para muchos de los estudiantes. También, algunos estudiantes opinaban que «Nos mostró cómo enseñar la matemática de una manera diferente», reafirmando la hipótesis de la necesidad de desarrollar durante la carrera recorridos que sean vivenciados en posición de estudiantes como paso necesario en la formación docente.

- «Sacarnos de la comodidad de responder o resolver problemas que de antemano sabemos la herramienta que hay que utilizar». «El cambio de formato de las actividades, fomentar la pregunta/incertidumbre». Los estudiantes rescataban como una de las principales fortalezas de los REI que permiten romper con un modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en preguntas adaptadas a respuestas que eran "esperadas" y en cierto sentido "prefiguradas". Tradicionalmente, los enunciados que se proponen en muchos espacios curriculares minimizan la incertidumbre y la ambigüedad de interpretaciones que puedan llevar a diferentes respuestas.

- «Que cada uno pudo construir sus fórmulas». «El trabajo es diferente al habitual, donde nosotros construimos los modelos». Acostumbrados al "modelo popular" de las matemáticas que describe William Thurston (1995), dominante en la formación matemática de la carrera de profesorado, los estudiantes resaltaron como enriquecedora una propuesta didáctica que permitió la emergencia de varios caminos para resolver un mismo problema: caminos (modelos) que no fueron delimitados por los profesores, basándose en alguna teoría que *a priori* se quería mostrar como herramienta para lograr una respuesta, sino que fueron construidos a partir de la toma de decisiones realizadas por los estudiantes.

Los aspectos negativos:

Las siguientes apreciaciones fueron propuestas como negativas por los alumnos, pero las queremos resaltar como cuestionamientos esperados debido a que la ruptura del contrato didáctico dominante no es espontánea, y teniendo en cuenta que esta experiencia es un primer paso en la construcción de una pedagogía alternativa al monumentalismo:

- «La guía de los profesores fue escueta en cuanto al trabajo, se perdía el dinamismo»; «consignas confusas»; «no tener muy en claro lo que había que hacer en cada sesión». Ante la necesidad de tomar decisiones, los estudiantes inicialmente esperaban el aporte de los docentes. El no estar explicitados los tipos de tarea que se debían realizar demandó una ampliación del tiempo dedicado a los momentos de primer encuentro.

- «Cambios y confusión con las fórmulas dadas en el correr de las clases». Los objetos que emergen en el proceso de estudio no lo hacen de manera acabada, sino que a lo largo del recorrido evolucionan, transformándose y adaptándose a las necesidades que surgen de los cuestionamientos. El hábito de los estudiantes a concebir los objetos matemáticos acabados, atemporales y eternos se vio fuertemente cuestionado con la necesidad de modificarlos y resignificarlos a lo largo del recorrido.

- «Que no haya un programa de estudio». No existió una lista nominal de contenidos que permitiera a los estudiantes anticiparse a las nociones matemáticas que se estudiarían. El programa estaba constituido en base a cuestiones a abordar sin establecer *a priori* las organizaciones matemáticas que se verían involucradas.

- «No llegar a resolver por completo el problema planteado»; «el no tener respuestas muy concretas (en relación a lo que estamos acostumbrados)». Esta idea puede provenir de la costumbre que tienen los estudiantes de lograr respuestas completas a los dilemas que se les plantea en la mayoría de las asignaturas, perdiendo la idea de las respuestas parciales que caracterizan a la investigación científica.

- «En muchos casos no saber si se está pensado bien el ejercicio». Esto muestra un claro ejemplo de la “irresponsabilidad matemática” de los estudiantes (Chevallard, Gascón & Bosch, 1997), que los llevaba a “necesitar” control, justificación o validación por parte de otras personas (los docentes) de los procedimientos y soluciones que ellos mismos proponían a los dilemas que emergían.

Cuestiones a seguir pensando (REI-FP)

El recorrido planteado en la segunda edición del Taller se desarrolló en menor tiempo que el requerido durante la primera edición. Esto permitió poder abordar una nueva cuestión que excedía en complejidad a la cuestión original: *cómo se comportan dos poblaciones en una situación de competencia*. Habría que diseñar un REI que permita abordar esta cuestión ampliando las técnicas con sistemas de ecuaciones diferenciales.

La utilización de diferentes programas informáticos llevó a los estudiantes a tener que familiarizarse con estos en poco tiempo. Los avances de actualización que ha tenido el programa GeoGebra® permitiría tomarlo como programa de referencia único a lo largo de todo el recorrido. Basta analizar las ventajas y desventajas que implicaría utilizar un único programa u optar por varios, como sucedió en la última edición del Taller.

Si bien al finalizar el recorrido se comenta los fundamentos teóricos didácticos en los que la TAD sustenta la propuesta de los REI, surge como pregunta hasta qué punto podría ser beneficioso o no explicitar con mayor detalle el esquema, los supuestos y los fundamentos de los REI durante el proceso de estudio.

El REI planteado partió de datos experimentales ya elaborados. Surge como interrogante la conveniencia de realizar un trabajo previo, articulado con otras disciplinas, para obtener los datos que serán utilizados durante el recorrido.

Referencias

Barquero, B. (2009). *Ecología de la Modelización Matemática en la enseñanza universitaria de las Matemáticas.* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.

Blomhøj, M.; Kjeldsen, T. H. (2006). Teaching mathematical modelling through project work - Experiences from an in-service course for upper secondary teachers. *ZDM International Journal on Mathematics Education*, 38(2), 163-177.

Blum, W., & LeiB, D. (2007). Blum, W. & Leiß, D. (2007). How do students' and teachers deal with modelling problems? In: Haines, C. et al. (Eds), Mathematical Modelling: Education, Engineering and Economics. Chichester: Horwood, 222-231.

Chevallard, Y. (2004), "Vers une didactique de la codisciplinarité. Notes sur une nouvelle épistémologie scolaire", *Journées de didactique comparée*, Lyon.

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

Corica, A. R., & Otero, M. R. (2014). La formación de profesores de matemática desde la teoría antropológica de lo didáctico: Un estudio de caso. *Perspectiva Educacional*, 53(2), 20-44.

Esteley, C. & Villarreal, M. (2009). Desarrollo profesional de profesores de matemática. In VI Jornadas de Investigación en Educación. *Córdoba: FFyH-UNC*. 1 CD-ROM.

García, F. J. (2005). *La modelización como herramienta de articulación de la matemática escolar. De la proporcionalidad a las relaciones funcionales* (Doctoral dissertation), Universidad de Jaén.

Gascón, J. (2010). Del Problem Solving a los Recorridos de Estudio e Investigación. Crónica del viaje colectivo de una comunidad científica. *UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, Nº 22, 9-35.

Lucas, C. (2015). *Una posible razón de ser del cálculo diferencial elemental en el ámbito de la modelización funcional*. Tesis doctoral. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Vigo. Disponible en: http://www.atd-tad.org/documentos/una-posible-razon-de-ser-del-calculo-diferencial-elemental-en-el-ambito-de-la-modelizacion-funcional/

Mina, M.; Esteley, C.; Cristante, A. & Marguet I. (2007). Innovación en el aula: desarrollo profesional y modelización. In R. Abrate & M. Pochulu (Eds.), *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática* (pp. 281-293). Villa María: UNVM.

Ministerio de Educación de Río Negro. (2016). *Diseño Curricular de Enseñanza Secundaria. Resolución 3991-16. Anexo I.* Río Negro. Disponible en http://www.unterseccionalroca.org.ar/imagenes/documentos/leg/Resolucion%203991-16%20(Escuelas%20secundarias).pdf

Ministerio de Educación de Río Negro. (2017). *Diseño Curricular de Enseñanza Primaria. Resolución 945-17. Anexo I.* Río Negro. Disponible en www.unterseccionalroca.org.ar/imagenes/documentos/leg/Resolucion%20945-17%20(dise%C3%B1o%20Curricular%20ESRN).pdf

Otero, M., Fanaro, M., Corica, A. R., Llanos, V. C., Sureda, P. & Parra, V. (2013). *La Teoría Antropológica de lo Didáctico en el aula de Matemática.* Buenos Aires: Dunken.

Puig, L. (2006). Sentido y elaboración del componente de competencia. En Bolea, P.; González, M.J.; Moreno, M. (Eds.), *Actas del X Simposio SEIEM*. (pp. 107-126).

Thurston, W. P. (1995). On proof and progress in mathematics. *For the learning of mathematics*, 15(1), 29-37.