

EL PAPEL DE LOS CONOCIMIENTOS DEL CONTEXTO EN LA ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA Y FINANCIERA

THE ROLE OF CONTEXT KNOWLEDGE IN STATISTICAL AND FINANCIAL LITERACY

Claudia Fernandes Andrade Espirito Santo, Cassio Cristiano Giordano
Universidade Federal do Pará, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. (Brasil)
math0377@hotmail.com, ccgiordano@gmail.com

Resumen

La Educación Básica brasileña atraviesa un momento de transformación debido a la implantación de nuevos currículos escolares basados en la Base Nacional Común Curricular (BNCC). Así, presentamos una investigación cualitativa en el enfoque metodológico del estudio documental bibliográfico, bajo el marco teórico del Análisis de Exploratorio de Datos (AED) y de la Educación Matemática Crítica. Evaluamos el papel del conocimiento no matemático en la Educación Financiera y Educación Estadística, analizando la nueva base curricular y dos disertaciones de maestría recientemente publicadas. El conocimiento del contexto, utilizado en la realización de investigaciones con proyectos y modelización matemática de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), demostró ser fundamental para la alfabetización matemática de los estudiantes.

Palabras clave: educación financiera, educación estadística, modelización matemática, proyectos

Abstract

Brazilian Basic Education is going through a point of transformation due to the introduction of new school curricula based on the National Common Curricular Base (NCCB). Thus, we present a qualitative investigation on the methodological approach of the bibliographic documentary study, under the theoretical framework of Exploratory Data Analysis (EDA) and Critical Mathematical Education. We evaluate the role of non-mathematical knowledge in financial education and statistical education, by analyzing the new curriculum base and two recently published master's thesis. The context knowledge, used in conducting research with projects and mathematical modeling by the Anthropological Theory of the Didactic (ATD), proved to be essential for students' mathematical literacy.

Keywords: financial education, statistical education, mathematical modeling, projects

■ Introducción

La Base Nacional Común Curricular - BNCC (Brasil, 2018) trajo la Educación Financiera a los currículos del Brasil, presentado en todas las disciplinas, especialmente en Matemáticas. Además, amplió el espacio dedicado a la Estocástica, creando la quinta unidad temática en el currículo de Matemáticas: Probabilidad y Estadística. Teniendo en cuenta la forma en que fomenta la práctica de metodologías activas, como la resolución de problemas, la modelización y el enfoque basado en proyectos, siempre asociados con cuestiones de gran impacto socioeconómico, político, cultural y ambiental, consideramos relevante investigar la importancia del conocimiento contextual en la Educación Financiera y Estadística de los estudiantes. Asumiremos los marcos teóricos de la Educación Matemática Crítica y Análisis de Exploratorio de Datos (AED).

■ Marco teórico

Campos, Teixeira y Coutinho (2015), desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica, defienden la implementación de una propuesta de Educación Financiera contextualizada dentro de una realidad consistente con la de los estudiantes, enfatizando el papel del profesor y la necesidad de habilitarlo para enfrentar tal desafío. Para eso, proponen como posibles estrategias la resolución de problemas, la modelización matemática de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) y el uso de las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC).

Por otro lado, el Análisis Exploratorio de Datos (AED) valora la postura investigativa crítica del estudiante y presupone una propuesta didáctica centrada en la investigación. Batanero y Díaz (2004, 2011) destacan la posibilidad de generar situaciones de aprendizaje sobre temas de interés para los estudiantes. Por lo tanto, en la confluencia de estos dos marcos teóricos, vemos la posibilidad de una enseñanza de Matemáticas Financieras y Estadística que satisfaga la propuesta del papel del protagonismo estudiante en sus propias investigaciones.

■ Metodología

Realizamos una investigación cualitativa, desde la perspectiva de Creswell (2010), en el enfoque metodológico del estudio documental bibliográfico, analizando la nueva base curricular y dos disertaciones de maestría recientemente publicadas: Giordano (2016) sobre alfabetización estadística, y Santo (2018), sobre modelización matemática en Educación Financiera.

■ Resultados

En esta sección, presentaremos dos investigaciones que contemplan nuestros objetivos de proporcionar ejemplos de propuestas de metodologías de enseñanza para cumplir con los requisitos de la nueva BNCC (Brasil, 2018). Empezaremos por la Educación Financiera, en el enfoque de la modelización matemática.

La modelización en la Educación Financiera

Según Santo (2018) las políticas educativas de la Organización para la Cooperación al Desarrollo - OCDE y el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes - PISA (Brasil, 2012) destacaron la importancia de utilizar el conocimiento matemático difundido en la escuela básica para llevar a cabo la lectura de situaciones en contextos concretos, traducidos en problemas matemáticos, proporcionando la formación de ciudadanos críticos. Sus investigaciones basadas en la modelización matemática, señaló que la falta de dominio sobre el conocimiento no

matemático involucrado puede hacer que sea difícil o mismo imposible hacer las tareas que implican la planificación financiera. Ahora veremos el enfoque por proyectos en la Educación Estadística.

La modelización matemática de problemas en contextos es una práctica social con las Matemáticas (Chevallard, 2005) Según el autor, toda actividad humana con las Matemáticas se lleva a cabo en un espacio social dado, con el fin de cumplir diferentes objetivos, principalmente no matemáticos, pero eso solo funciona con la movilización de objetos matemáticos.

Estas prácticas se denominan organizaciones praxeológicas con Matemáticas, o simplemente OPM. Estas praxeologías generalmente se encuentran en física, química, biología, geología, ingeniería, economía, ciencias aplicadas y, más generalmente, en actividades técnicas desarrolladas en fábricas, laboratorios, oficinas, etc.

La modelización matemática de problemas en contextos es un género OPM, ya que mueven objetos matemáticos de acuerdo con intereses e intenciones no matemáticas de una institución o persona. Según Chevallard, Bosch & Gascón (2001), un aspecto esencial de la actividad en las Matemáticas consiste en construir modelos (realistas) de realidades que uno desee estudiar. Quizás es por eso que el uso de modelos matemáticos en las prácticas escolares básicas se encuentra desde la escuela primaria, hasta la escuela secundaria, y alentado por la OCDE (Brasil, 2012) como un medio para interpretar situaciones en un contexto concreto.

Es importante señalar, entonces, que el objeto de estudio con modelos matemáticos (MM) en contextos concretos es la situación con la ayuda de modelos matemáticos que requieren el conocimiento indispensable del contexto considerado en una relación dialéctica con la institución.

No es sencillo reconocer situaciones que pueden conducir a un modelo matemático adecuado en problemas en contextos concretos, ya que esto requiere conocer la situación, ya que solo se reconoce lo que se conoce. Por lo tanto, todo se supone, porque no se puede decir, *a priori*, que los estudiantes, incluido el maestro, podrán reconocer una situación.

Las praxeologías de las ciencias escolares, como las de la enseñanza de la física, por ejemplo, revelan el problema del uso de fórmulas y algoritmos matemáticos cuando estos MM toman representantes exactos de situaciones del mundo real. La construcción de estos MM, llamados fórmulas, no tiene lugar en y con la enseñanza de la física escolar, como consecuencia, impiden que los estudiantes tengan acceso al estudio de las situaciones que generan estos MM, el verdadero objeto de estudio de esta disciplina.

Postulamos que esto evita que el sujeto, estudiante o maestro, haga el uso apropiado de fórmulas en problemas en contextos de Física. En este caso, el estudio del problema en el ámbito teórico de la física es indispensable para encontrar la situación y, con ello, el MM adecuado para enfrentar el problema.

Según esta comprensión, el conocimiento restringido a las praxeologías matemáticas (tareas matemáticas equipadas con una técnica supuestamente respaldada por la teoría de la tecnología matemática) no son suficientes para el uso y la construcción de modelos matemáticos de problemas en contextos, como se anunció previamente por Grandsard (2005).

Esta comprensión lleva a modelización matemática como una organización praxeológica global que involucra diferentes tipos de conocimiento, conocimiento disciplinario teórico y conocimiento no disciplinario, incluido el conocimiento práctico que actúa en acción para engendrar esta organización praxeológica, así como el conocimiento práctico.

A la luz de la TAD podemos entender un modelo matemático sobre una situación en contexto, en la escuela, como una reconstrucción de una praxeología con las Matemáticas escolares, en el sentido de la praxeología que pertenece a campos diferentes de la actividad matemática escolar, pero que solo funciona con Matemáticas.

Las matemáticas financieras y los problemas de la regla de tres ejemplifican lo que queremos decir: para la praxeología matemática escolar. Esta visión se debe a la razón por la que estamos interesados en el estudio de situaciones en contexto con el encuentro de una praxeología matemática asociada.

La alfabetización matemática a través de prácticas matemáticas defendidas por la OCDE (Brasil, 2012) se puede interpretar en la escuela básica como lectura del mundo a través del MM, en el que el conocimiento matemático es suficiente para describir las prácticas humanas, para explicar y predecir fenómenos, así como tomar decisiones conscientemente en el mundo como prueba del ejercicio de una ciudadanía comprometida y constructiva.

La complejidad de este procedimiento nos hace reflexionar sobre la formación docente de aquellos que serán maestros en este nivel escolar, a través de una visión crítica del conocimiento matemático y no matemático involucrado en los modelos que se presentan al público en general y que enfrentan los maestros y estudiantes de educación básica, habitualmente. La dificultad del proceso de modelización matemática está entonces presente en las peculiaridades de espacios sociales específicos a medida que emergen y en la superposición de intenciones e intereses institucionales en un contexto dado en vista de la herencia matemática disponible en ese espacio social.

Bajo este pensamiento, podemos preguntar: ¿Esta complejidad empeora en el uso de modelos matemáticos por aquellos que no tienen conocimiento sobre las situaciones en el contexto considerado?

La respuesta a esta pregunta parece ser afirmativa frente a las observaciones de Grandsard (2005) y conduciría a una comprensión de los posibles fracasos de los profesores de Matemáticas al tratar de modelar contextos inusuales en sus praxeologías. En este sentido, para lograr la capacidad de alfabetización matemática, al usar o construir un MM, es necesario conocer los contextos de las realidades consideradas. En particular, en el uso del MM, la formulación no está presente y, con poca frecuencia, tampoco se recurre objetivamente a conceptos, solo queda encontrar una respuesta como la que puede reconocerse como la de la situación en el contexto considerado. Si no se conoce el contexto, la respuesta del modelo a veces se toma como la situación, incluso si resulta absurdo para el contexto.

De todos modos, postulamos que el conocimiento no matemático, en general, se toma como naturalizado y, por lo tanto, tal vez, no se consideran como objetos de estudio en modelización matemática, y por lo tanto, un tema, entre otros, emerge como nuestro objeto de investigación: ¿Cómo evidenciar el conocimiento no matemático que emerge de una práctica social inherente a un MM? Para responder a esta pregunta, recurrimos a la noción de prácticas sociales con Matemáticas anunciada por Chevallard (2005), dentro del alcance de la Teoría de la Didáctica Antropológica (TAD), utilizando como dispositivo metodológico las nociones propuestas en los Recorridos de Estudio y de Investigación (REI) (Chevallard, 2009).

Entendemos que la TAD (Chevallard, 1999) nos permite construir una respuesta a la pregunta de investigación propuesta, específicamente cuando se trata del modelo praxeológico. De manera diferente, consideramos los llamados modelos matemáticos que viven en las escuelas básicas, como modelos de situaciones en contextos concretos con las Matemáticas, es decir, el conocimiento matemático y no matemático, están intercondicionados para que no se vean como praxeologías matemáticas personalizadas.

El postulado básico de TAD considera que toda actividad humana que se realiza regularmente dentro de un espacio social, que puede ser la familia, la escuela, por ejemplo, y que aquí se llaman instituciones, cuyo propósito es instituir la forma de hacer y pensar una práctica en su interior, puede describirse a partir de un modelo cuya unidad más simple se resume con la palabra praxeología (Chevallard, 1991).

Chevallard (1999) señala que las praxeologías no son dadas por la naturaleza, sino que son "artefactos" u "obras" construidas dentro de las instituciones y que funcionan, por lo tanto, de acuerdo con las condiciones humanas, culturales y sociales impuestas por estas instituciones, que incluyen ellos mismos, para servir a sus intereses e

intenciones. Esto muestra a las instituciones como "una verdadera capacidad para la producción de conocimiento para el autoconsumo" (Chevallard, 2009, p.26).

La palabra praxeología indica, por lo tanto, una organización de prácticas sociales aquí entendidas como conjuntos de acciones intencionales y coordinadas, no necesariamente planificadas a priori, por sujetos que comparten un espacio social dado, movilizándolo objetos reconocidos y siguiendo las normas de la cultura institucionalizada en ese espacio social. El modelo celular de la organización praxeológica consta de dos componentes; praxis y logos. Como se conceptualiza dentro de la propuesta de TAD, la actividad de la modelización matemática puede considerarse como un dispositivo que permite vincular y dar sentido a las Matemáticas escolares, esto se debe a su propia lógica interna de desarrollo. De hecho, la modelización matemática parte de una praxeología (que puede ser adecuada) como una respuesta transitoria a una pregunta problemática, con nuevas preguntas problemáticas que surgen de las cuales la respuesta deberá considerarse como un sistema.

En nuestra investigación, el análisis del uso del MM del impuesto sobre la renta individual mostró la necesidad de conocimiento técnico, matemático y no matemático, lo que permitió guiar el uso de este modelo como una herramienta para satisfacer los intereses e intenciones de los ingresos federales, con un papel dominante del conocimiento no matemático que determina la forma de hacer y pensar sobre el modelo. La modelización matemática se presenta, en general, como un dispositivo para leer fenómenos del mundo concreto a través de las Matemáticas, haciendo que parezca que este conocimiento es suficiente para leer fenómenos con referencias a la realidad.

Ahora veremos el enfoque por proyectos en la Educación Estadística.

El enfoque por proyectos en la Educación Estadística

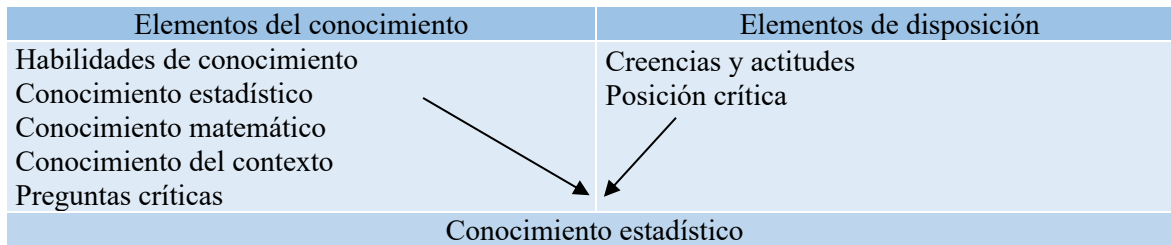
Según Gal (2002), la alfabetización estadística asocia las prácticas de lectura y escritura con las prácticas sociales. No se limita al conocimiento estrictamente matemático y estadístico, pero también en otros elementos de disposición, como el conocimiento de la alfabetización en su lengua materna, la capacidad de elaborar preguntas críticas y el conocimiento del contexto. El enfoque a través de proyectos proporciona una mayor motivación y participación de los estudiantes, especialmente al elegir temas de su universo de intereses, como lo sugieren Batanero y Díaz (2011).

El estudio de caso hecho por Giordano (2016) mostró la gran importancia del papel del conocimiento del contexto para la efectividad del enfoque estadístico por proyectos, en la misma línea propuesta por Batanero y Díaz (2011).

Para analizar el desarrollo de la alfabetización y los cambios en el contrato didáctico, en un enfoque basado en proyectos, realizamos un estudio de caso. Nuestros sujetos de investigación fueron 43 estudiantes de 17 a 20 años de edad de dos clases de tercer año de secundaria, divididos en nueve grupos de cuatro o cinco miembros. Participaron, durante un período de dos meses, en todo el proceso de desarrollo de la investigación estadística, desde elegir el tema y elaborar la pregunta de investigación hasta analizar y difundir los resultados. Esta investigación fue el resultado de nuestra preocupación con respecto a las dificultades encontradas por los estudiantes de Educación Básica, más específicamente en la escuela secundaria, con respecto a la producción, lectura e interpretación de textos, tablas y gráficos estadísticos, así como en la movilización del conocimiento estadístico para enfrentar problemas cotidianos. La pregunta de investigación que guió nuestras investigaciones fue: "¿Qué contribuciones de un enfoque a la Estadística descriptiva a través de proyectos se pueden identificar en el desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes de secundaria?"

Nuestros objetivos fueron estudiar las posibles contribuciones del enfoque de Estadística Descriptiva a través de proyectos de investigación emprendidos por estudiantes en el tercer año de secundaria para el desarrollo de su alfabetización estadística, según el modelo Gal (2002):

Figura 1 . Un modelo de alfabetización estadística



Tomado de Gal (2002)

Analizar los tipos de incumplimiento del contrato didáctico en el desarrollo del proyecto, así como sus efectos en la construcción de alfabetización estadística. Evaluar los niveles de alfabetización, de acuerdo con Gal (2002), logrados por los estudiantes desde el desarrollo de proyectos de investigación estadística.

Nuestros marcos teóricos fueron el Análisis Exploratorio de Datos (AED) y la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD), un modelo teórico desarrollado en Francia por Guy Brousseau (1986) a partir de la década de 1970, influenciado por la teoría epistemológica genética de Piaget, especialmente con respecto a las contradicciones y desequilibrios constructivistas, naturales de la problematización, que constituyen una referencia sólida para la Educación Matemática.

El estudiante, como sujeto cognitivo, aprende adaptándose a un entorno que genera dificultades, contradicciones, desequilibrios, desarrollando nuevas respuestas, pero, para eso, este entorno debe estar equipado con una intención didáctica. Según Almouloud (2007), desde el marco teórico de la TSD, depende del profesor, como mediador, crear y organizar un entorno en el que se involucre el conocimiento matemático, propicio para la enseñanza y el aprendizaje.

Cuando el profesor solicita trabajo de los estudiantes, debe provocarlos, generando desequilibrios y la consiguiente necesidad de adaptaciones.

Para que el profesor alcance sus metas, depende del retorno, es decir, de la aceptación de los estudiantes. Debería haber un interés en estos para aceptar los desafíos propuestos. Por lo tanto, el estudiante debe querer involucrarse con el problema y aceptar el desafío. La participación deseada será natural si el estudiante elige un problema de su universo de intereses, algo que, aunque requiere un esfuerzo considerable, le da placer. Sin embargo, Brousseau (2007, p. 68) nos recuerda que "la realidad es más difícil de entender que una teoría". Es posible que los estudiantes, aunque estén motivados, se enfrenten a las dificultades de una tarea extensa y compleja. Depende del profesor, en este caso, como responsable de la gestión de los fenómenos didácticos, intervenir.

Una de las ideas centrales de TSD es la existencia del contrato didáctico: un conjunto de reglas, convenciones y prácticas, rara vez explícitas, que gobierna la relación entre profesor y estudiante, como las cláusulas de cualquier contrato formal. Almouloud (2007, p. 89) agrega que el contrato de enseñanza es "un medio para administrar el tiempo de enseñanza en el aula". Para Brousseau (1986), el contrato didáctico es el conjunto de comportamientos docentes esperados por los estudiantes y el conjunto de comportamientos estudiantiles que espera el profesor. Tal contrato es el conjunto de reglas que determinan una pequeña parte, explícita pero sobre todo implícita, de lo que cada socio de la relación didáctica debe gestionar y de lo que, de una forma u otra, tendrá que rendir cuentas al otro. Depende de las estrategias de enseñanza adoptadas y sus contextos. En nuestro país, las clases expositivas aún prevalecen y los datos involucrados en los problemas generalmente se toman del libro de texto. En el caso de la Educación Estadística, en particular, dicho modelo no favorece el desarrollo de la alfabetización estadística.

Así, realizamos una investigación cualitativa, en la concepción de Bogdan y Biklen (1994), del tipo de estudio de caso, en la concepción de Fiorentini & Lorenzato (2007). La situación en estudio involucró a dos clases de estudiantes en el tercer año de secundaria en una escuela estatal en la ciudad de Santo André, SP. Tratamos las dos clases como un caso único, ya que no hubo diferencias significativas que nos motiven a tratarlas por separado.

Los estudiantes recibieron instrucciones de organizarse en pequeños grupos (de cuatro a seis miembros), según lo recomendado por Garfield (1993) para elegir un tema de interés, según lo recomendado por Batanero y Díaz (2011). El maestro que guio a los estudiantes en su trabajo fue el propio investigador. No se asignaron observadores. Los datos recopilados para el análisis se extrajeron de las producciones de los estudiantes, es decir, de los resultados de la investigación desarrollada por los grupos. Durante la elaboración de los proyectos, los estudiantes pudieron usar el entorno de papel-lápiz, calculadoras científicas, *smartphones*, *tablets*, *notebooks* y *netbooks*. Para su orientación, el maestro ha tenido a su disposición una computadora y un *datashow* instalados en una sala de proyección. Desarrollaron investigación estadística eligiendo un tema, definiendo la pregunta y los objetivos de la investigación, elaborando un instrumento de recopilación de datos, aplicándolo, planteando y probando hipótesis, presentando los datos mediante medidas de resumen, tablas y gráficos, analizando los datos y difundiendo los datos. resultados de su investigación a través de un panel.

En esta investigación buscamos investigar las posibles contribuciones del enfoque a través de proyectos para la alfabetización estadística de estudiantes de secundaria. Creemos que los cambios en el contrato contribuyen a la promoción de la autonomía investigadora del estudiante, tan importante para la Educación Estadística, como lo defienden Batanero y Díaz (2004, 2011), además de ser necesarios para el desarrollo de la alfabetización estadística, especialmente en lo que respecta a los elementos de disposición (creencias, actitudes y cuestionamiento crítico), según lo definido por Gal (2002).

A partir de la elaboración de la investigación, delineamos nuestro objetivo general: estudiar las posibles contribuciones del enfoque de la Estadística descriptiva a través de proyectos de investigación emprendidos por estudiantes de tercer año de secundaria para su alfabetización estadística. Los datos recopilados fueron las producciones de los estudiantes. Tales trabajos, resultantes de la investigación desarrollada por los grupos de estudiantes, resumieron paso a paso la investigación estadística que realizaron, desde la justificación de la elección del tema hasta el análisis de los datos y la discusión de los resultados.

Lamentamos que no obtuvimos un registro audiovisual del panel realizado por los estudiantes. Esta idea surgió en el desarrollo de la investigación, cuando los estudiantes optaron por esta forma de difusión de resultados. Sin embargo, no se sentían cómodos con la idea de ser filmados, y decidimos no insistir, a riesgo de obstaculizar su espontaneidad durante el panel. Nuestro primer paso en la investigación fue realizar la revisión bibliográfica. Supusimos que encontraríamos un vasto material sobre proyectos en Educación Estadística, ya que este tema es ampliamente discutido en las escuelas. Esto, sin embargo, no sucedió. En Brasil, el enfoque a través de proyectos parece ser poco practicado, al menos en la forma propuesta por Batanero y Díaz (2004, 2011).

Luego, llevamos a cabo un estudio sobre el estado actual de la enseñanza de la Estadística, que trata más específicamente con la red del estado de São Paulo. Este estudio tuvo como objetivo justificar la elección del enfoque de la Estadística descriptiva a través de proyectos. Llegamos a la conclusión de que el material didáctico utilizado por los estudiantes no era adecuado para su alfabetización estadística, por lo que era necesario que el maestro hiciera complementos.

Creemos que este trabajo con proyectos no debe ser realizado de manera aislada por el profesor de Matemáticas, ya que los elementos de conocimiento señalados por Gal (2002) trascienden la esfera de las Matemáticas. También creemos que es necesario hacer que el tiempo y el espacio sean más flexibles para el desarrollo de proyectos. Además, es importante para la alfabetización que los estudiantes tengan recursos tecnológicos que optimicen el tiempo y ahorren esfuerzos en el registro, organización y presentación de datos, según lo propuesto por Batanero y

Díaz (2004, 2011). Creemos, sobre todo, que es esencial difundir la investigación realizada por los estudiantes, involucrando a la comunidad escolar.

El incumplimiento del contrato didáctico y la renegociación de un nuevo contrato, en la transición de la clase tradicional, con un enfoque en el resultado final y el apoyo en el libro de texto y el Cuaderno del estudiante, para el trabajo del proyecto, con un enfoque en el proceso y el apoyo en el mismo investigación, demostró ser adecuada para el desarrollo de la autonomía investigativa, para la madurez al asumir las elecciones que tomaron (como la difusión de resultados a través de un panel) y para la producción de investigación en el entorno escolar, en resumen, para proporcionar a los estudiantes los estudiantes condicionan a "aprender a aprender", sin limitarse a la mera reproducción y memorización de conceptos que no son significativos para ellos.

La alfabetización estadística asocia las prácticas de lectura y escritura con las prácticas sociales. No se limita al conocimiento estrictamente matemático, ni siquiera al conocimiento estrictamente estadístico. El enfoque a través de proyectos proporciona una mayor motivación y participación de los estudiantes, especialmente al elegir temas de su universo de intereses, como lo sugieren Batanero y Díaz (2004, 2011). Tal motivación para las tareas está en línea con los elementos de disposición presentes en el modelo de alfabetización de Gal (2002).

No fue posible evaluar el nivel de alfabetización a partir del desarrollo de los proyectos. Este fenómeno es individual y, dada la naturaleza de la producción colectiva presentada a través de los proyectos, dicha evaluación se ha vuelto inviable. Las reflexiones presentadas en este estudio sugieren nuevas preguntas, que pueden ser objeto de investigación en futuras investigaciones en Educación Estadística: ¿los libros de texto, de hecho, contribuyeron a la alfabetización estadística? Si no, ¿cómo debería ser su organización matemática y didáctica? ¿Están preparados los docentes para desarrollar su trabajo a través de proyectos? De no ser así, ¿qué tipo de capacitación, inicial o continua, debería ofrecerse al maestro? ¿Qué concepciones y conocimientos movilizan los profesores y estudiantes de secundaria en la gestión y el desarrollo de un proyecto estadístico utilizado como enfoque de los conceptos de Estadística Descriptiva?

■ Conclusiones

Los cambios provocados por la implementación de la nueva base curricular brasileña trajeron grandes desafíos a los profesores de Matemáticas. La enseñanza de la Estadística ganó más espacio en los nuevos planes de estudio y la Educación Financiera, que estaba ausente hasta entonces, se introdujo como un tema transversal. Esta base curricular también enfatizó la necesidad de promover prácticas docentes que valoren el rol del estudiante, alentándolo a realizar investigaciones en contextos cercanos a su realidad social, a través de metodologías activas. En esta perspectiva, tomamos como referencia dos tesis de maestría recientemente publicadas, en las que se explora el enfoque del proyecto y la modelización matemática, impulsados por la BNCC (Brasil, 2018). Las investigaciones de Giordano (2016) y Santo (2018) destacan la importancia del docente de Matemáticas para desarrollar investigaciones con sus alumnos, a través de metodologías activas, como la enseñanza de proyectos y la modelización matemática, explorando contenidos no matemáticos que posibiliten una alfabetización financiera estadística y efectiva, previstos en la BNCC (Brasil, 2018). Esperamos haber contribuido a la discusión sobre nuevos caminos en la educación brasileña, desde la reforma curricular, considerando el nuevo rol de la Educación Financiera y Estadística.

■ Referencias bibliográficas

- Almouloud, S. (2007). *Fundamentos da didática da matemática*. Curitiba: Ed. UFPR.
- Batanero, C. y Díaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. Em J. P. Royo (Ed.). *Aspectos didácticos de las matemáticas*, 125-164. Zaragoza: ICE.
- Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Universidad de Granada.

- Bogdan, R. y Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Brasil. (2012). *Relatório Nacional PISA 2012: Resultados brasileiros*. OCDE.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Brousseau, G. (2007). Os diferentes papéis do professor. In. PARRA, C.; SAIZ, I. En *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artmed, 48-72.
- Campos, C. R.; Teixeira, J. Coutinho, C. Q. S. (2015). Reflexões sobre a Educação Financeira e suas interfaces com a Educação Matemática e a Educação Crítica. *Educação Matemática Pesquisa*, 17(3).
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique*. La Pensée Sauvage Editions, Grenoble perspectives.
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en didactique des mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Chevallard, Y. (2005). *Del sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aiqué Grupo Editor.
- Chevallard, Y. (2009). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aiqué Grupo Editor.
- Chevallard, Y.; Bosch, M. & Gascon, J. (2001). *Estudar matemáticas: o ele perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed.
- Fiorientini, D. & Lorenzato, S. (2007). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. São Paulo: Autores associados.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review*, 70(1), 1-25.
- Garfield, J. (1993). Teaching statistics using small-group cooperative learning. *Journal of Statistics Education*, 1(1), 1-9.
- Giordano, C. C. (2016). *O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio*. Dissertação (mestrado). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Grandsard, F. (2005). *Mathematical modeling and the efficiency of our mathematics*.
- Santo, C. A. E. (2018). *O papel dos saberes não matemáticos na Modelagem Matemática: o estudo do cálculo do Imposto de Renda*. Dissertação (mestrado). Belém: Universidade Federal do Pará.