

¿Cómo un profesor de Matemáticas percibe e interpreta respuestas matemáticas de sus estudiantes en clase?

Ana Cristina Ferreira¹

Universidade Federal de Ouro Preto

RESUMEN

El trabajo del profesor de Matemáticas es dinámico, multifacético y, muchas veces, imprevisible. Su planeamiento y el propio desarrollo de las clases son, en general, fuertemente influenciados por la forma como percibe e interpreta lo que observa en la clase. En ese estudio de naturaleza cualitativa, se investiga cómo un profesor español de Matemáticas experimentado percibe e interpreta registros y respuestas de sus estudiantes. Para esto, fueron acompañadas diez clases de este profesor y se realizó una entrevista con él. Los resultados sugieren que se trata de un profesor bastante involucrado en su oficio y atento a sus estudiantes, que posee y se orienta, en buena medida, por los saberes experienciales que desarrolló a lo largo de su vida profesional. Aun así, probablemente debido a la ausencia de oportunidades de desarrollo de conocimientos matemáticos específicos de la docencia, no ha construido totalmente una mirada profesional hacia el pensamiento matemático de sus estudiantes.

Palabras clave: mirada profesional; conocimiento matemático específico de la docencia; profesor de Matemáticas.

How a mathematics teacher perceives and interprets math answers from their students in the classroom?

ABSTRACT

The mathematics teacher's work is dynamic, multifaceted, and often unpredictable. His Their planning and the proper development of classes are, in general, strongly influenced by the way he they perceive and interpret what he they observe in the classroom. In this qualitative study, we investigate how an experienced Spanish mathematics teacher, perceives and interprets records and responses from his students. For that, we accompanied ten classes of that teacher, and an interview was held with him. The results suggest that he is a teacher who is committed to his profession and attentive to students, who has and is guided, to a large extent, by experiential knowledge that he developed throughout his professional life. However, probably due to the lack of opportunities for developing mathematical knowledge specific to teaching, he did not fully build a professional look at his students' mathematical thinking.

Keywords: professional noticing; specific mathematics knowledge for teaching; mathematics teacher.

Como um professor de Matemática percebe e interpreta respostas matemáticas de seus estudantes em sala de aula?

RESUMO

O trabalho do professor de Matemática é dinâmico, multifacetado e, muitas vezes, imprevisível. Seu planejamento e o próprio desenvolvimento das aulas são, em geral, fortemente influenciados pela forma como percebe e interpreta o que observa na sala de aula. Neste estudo de natureza qualitativa, investiga-se como um professor de Matemáticas espanhol experimentado percebe e interpreta registros e respostas de seus estudantes. Para isso, foram acompanhadas dez aulas desse professor e realizou-se uma entrevista com ele. Os resultados sugerem que se trata de um professor bastante comprometido com seu ofício e atento aos estudantes, que possui e se orienta, em boa medida, por saberes experienciais que desenvolveu ao longo de sua vida profissional. Contudo, provavelmente devido à ausência de oportunidades de desenvolvimento de conhecimentos matemáticos específicos da docência, não construiu totalmente uma mirada profissional em relação ao pensamento matemático de seus estudantes.

Palavras-chave: mirada profissional; conhecimento matemático específico da docência; professor de Matemática.

¹ Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora Titular da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. Endereço para correspondência: UFOP/ICEB/DEEMA, Morro do Cruzeiro, s/n, Bauxita, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, CEP: 35400-000. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0953-1468>. E-mail: anacf@ufop.edu.br.

INTRODUCCIÓN

Cada clase de Matemáticas es conformada por profesor y unos estudiantes involucrados en la práctica social de aprender y enseñar Matemática. Esta práctica, lejos de ser sencilla, se da por medio de interacciones interpersonales y está circunscrita a un sistema sociocultural más amplio que conlleva demandas, expectativas e intereses de padres, profesores, gestores y de la propia sociedad.

En ese escenario, el profesor de Matemáticas de secundaria posee un papel fundamental. Es él quien, dentro de determinadas limitaciones, planea, conduce y gestiona la forma cómo los conocimientos matemáticos son desarrollados en la clase.

En su trabajo, dinámico, multifacético y, muchas veces, imprevisible, el profesor actúa según lo que cree que es adecuado para alcanzar sus propósitos (en última instancia, enseñar Matemáticas), teniendo en cuenta lo que observa, percibe, mira momento a momento en la clase. En este sentido, su planeamiento y el propio desarrollo de las clases son, en general, fuertemente influenciados por la forma como percibe e interpreta lo que percibe en la clase. A lo largo del tiempo, a partir de su experiencia docente y de las oportunidades de aprendizaje (con los pares, en cursos o estudiando solo, entre otras) que promueven su desarrollo profesional, el profesor va construyendo una forma particular de mirar profesionalmente sus clases, y, especialmente, los pensamientos matemáticos de los estudiantes.

La literatura indica que “aprender a mirar de modos particulares es parte del desarrollo del *expertise* en una profesión” (JACOBS et al., 2010, p. 169) y que “comprender el pensamiento matemático de los alumnos es uno de los factores clave para los profesores proporcionaren una enseñanza más efectiva” (WICKSTROM et al., 2012, p. 488).

Sin embargo, aprender a mirar profesionalmente (en el sentido del *professional noticing* que trataremos más adelante) no es sencillo y no se desarrolla naturalmente a partir de la experiencia docente. Esta mirada demanda conocimientos (principalmente, conocimientos matemáticos para la enseñanza) que no siempre hacen parte de la formación inicial² de los profesores de secundaria ni están presentes en muchas de las oportunidades de formación continuada.

Además, “los profesores pueden tener conocimiento acerca del pensamiento de los alumnos, pero, si no lo activan, puede que ellos no lo perciban en la práctica, lo que resultará en dificultad para tomar decisiones más apropiadas en la enseñanza” (WICKSTROM et al., 2012, p. 488).

Presentamos aquí un estudio de naturaleza cualitativa, en lo cual exploramos la forma en la cual un profesor español de Matemáticas experimentado percibe e interpreta situaciones en las cuales los alumnos tienen dudas o cometen errores en tareas matemáticas. Para eso, acompañamos algunas de sus clases y realizamos una entrevista con él. Buscamos así, aproximarnos a un escenario natural – profesores de Matemáticas actuando en sus clases y no

² “Con respecto a pedagogía, un 67,0% de los profesores de los países de la OCDE indica que recibieron formación pedagógica en todas las asignaturas que enseñan. Esta cifra es bastante inferior en España (44,3%) donde no llegan a la mitad los profesores que dicen haber recibido formación pedagógica en todas las asignaturas que enseñan [...] La formación práctica presenta proporciones similares a la pedagógica. [...] Menos de la mitad de los profesores españoles (44,0%) dice haber recibido formación en este aspecto. La proporción de profesores españoles que dicen haber recibido formación en pedagogía y en prácticas de clase es alrededor de 20 puntos porcentuales inferior a la media OCDE, existiendo por tanto un amplio margen de mejora en estos aspectos” (INSTITUTO DE EVALUACIÓN, 2013, p. 21).

involucrados de forma sistemática en oportunidades de formación continuada – muy frecuente, pero poco estudiado.

Este estudio hace parte de un proyecto mayor cuyo propósito es comprender el papel de la formación – inicial y continuada – en el desarrollo de la mirada profesional de profesores de Matemáticas de secundaria en España y en Brasil. Sin embargo, somos conscientes de que la mayoría de los profesores de Matemáticas no tuvieron oportunidades de comprender la importancia ni desarrollar las habilidades de identificar aspectos relevantes de las situaciones de enseñanza, utilizar conocimiento profesional para interpretarlas y ser capaces de establecer conexiones entre los principios más generales de la enseñanza y el aprendizaje y estos aspectos relevantes (JACOBS et al., 2010; MASON, 2002; LLINARES, 2013). Por este motivo, realizamos el estudio exploratorio aquí reportado con la intención de investigar cómo un profesor de Matemáticas español percibe e interpreta pensamientos matemáticos expresados por sus estudiantes en situaciones propuestas por él.

El artículo posee la siguiente estructura: en primer lugar, exponemos brevemente nuestra comprensión de la noción de mirada profesional, después describimos la metodología, los resultados y la discusión. Finalizamos con algunas consideraciones.

1. Marco teórico: Mirada profesional de profesores de Matemáticas

La noción de *professional noticing* (que aquí traduciremos como mirada profesional) es el asunto de interés en muchos estudios desde hace casi dos décadas (MASON, 2002; JACOBS et al., 2007; LLINARES, 2013; SCHACK et al., 2017) y se fundamenta en otras ideas desarrolladas con anterioridad (ej.: *professional vision* de GOODWIN, 1994 citado por JACOBS et al., 2007).

Coincidiendo con varios de los investigadores citados arriba, entendemos que "cada acto de enseñanza depende de la mirada (*noticing*): mirar lo que los alumnos están haciendo, cómo ellos contestan, evaluar lo que es dicho o hecho de modo distinto a las expectativas y criterios, así como también considerar lo que debe o puede ser hecho a continuación" (MASON, 2002 citado por RHODES, 2007, p. 7). Sin embargo, "la mirada intencional o profesional se diferencia de la mirada cotidiana por lo que suscita su atención y por la forma como es interpretada, influenciada y focalizada por la experiencia y conocimiento profesional del individuo" (MELHUISE et al., 2015, p.748).

Muchos estudios relacionados con la mirada profesional de profesores de Matemáticas tienen como foco a futuros profesores de Matemáticas (eg. PATRONO; FERREIRA, 2021). Las investigaciones realizadas con profesores de Matemáticas en ejercicio, predominantemente, consideran profesionales involucrados en algún tipo de formación (curso corto, máster, o similares).

Es importante destacar que en España una parte importante de los profesores de secundaria no siempre participan activamente de oportunidades de desarrollo profesional y no tuvieron una formación inicial en la que se abordasen los conocimientos matemáticos para la enseñanza. Según el Informe español del Estudio Internacional de Enseñanza y Aprendizaje (TALIS) de 2018³:

³ El Estudio Internacional de Enseñanza y Aprendizaje (TALIS, *Teaching and Learning International Survey* en inglés), promovido por la OCDE, pretende contribuir a la elaboración de indicadores internacionales que ayuden a los países a

En el conjunto de países y economías OCDE-31, casi todos los docentes de Educación Secundaria (92 %) afirman que su educación formal incluyó contenido de alguna o de todas las materias que imparten. [...] En España esta cifra alcanza al 91% de los actuales docentes, cerca del promedio OCDE-31, pero debe observarse con preocupación que este porcentaje desciende 7 puntos porcentuales, hasta el 84 %, si nos referimos a los docentes que se han incorporado a la profesión durante los últimos cinco años [...] La formación en contenido de las materias que imparten alcanza al menos al 89% de los docentes de secundaria de las comunidades autónomas participantes. Sin embargo, si nos fijamos en los docentes incorporados a la profesión en los últimos cinco años, [...] en Cataluña, Comunidad de Madrid y La Rioja la proporción de docentes formados en este aspecto es menor que en el total de docentes con 10, 5 y 6 puntos porcentuales menos respectivamente. En el promedio OCDE-31, la gran mayoría de docentes de Educación Secundaria ha recibido formación en pedagogía general (92 %) y en pedagogía de las materias que imparte (89 %) (83 % y 82 % respectivamente en el Total UE-23). Sin embargo, la formación en pedagogía es bastante menos relevante en España (61 % general y 59 % específica), si bien se ha incrementado notablemente en los últimos cinco años, tanto en pedagogía general (85 %) como en específica de las materias que se imparte (84 %). (INSTITUTO DE EVALUACIÓN, 2019, p. 141).

Además de esto, no son muchos los cursos disponibles en la formación continuada que aborden aspectos que podrían contribuir efectivamente para la construcción de conocimientos matemáticos para la enseñanza. Según el Informe TALIS (2019, p. 194):

En España (72 %) poco más de 7 de cada 10 profesores dicen haber participado en cursos/seminarios presenciales, 4 puntos menos que en el promedio OCDE-31. [...] La asistencia a cursos y seminarios ha sido criticada con frecuencia como una forma tradicional de desarrollo profesional de los docentes, al considerarse que este tipo de actividad ve a los docentes como receptores pasivos de conocimiento en vez de como constructores de su propio desarrollo (Avalos, 2011). Aunque se considera que estos programas son necesarios y que proporcionan al profesorado contenidos y conocimientos que mejoran sus destrezas, habitualmente están desconectados del contexto en el que trabajan y, por tanto, de la realidad diaria de sus clases (Borko, 2004).

Así, no siempre lo que se entiende por aspectos relevantes en una situación de enseñanza desde el punto de vista teórico, es lo mismo que consideran los profesores de Matemáticas de secundaria.

Todo profesor posee y desarrolla saberes a partir de su práctica docente; sin embargo, tal práctica no siempre está basada en conocimientos matemáticos específicos⁴ ni en investigaciones. Bien sea por su sistema personal de creencias, por su formación, por sus experiencias personales y profesionales, o, fundamentalmente, por el conocimiento profesional que posee, muchas veces desarrollado en la propia práctica docente, los profesores pueden priorizar aspectos muy distintos de los que la literatura en el área suele proponer.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, entendemos que “la mirada profesional se refiere a cómo los profesores ven y dan sentido a las situaciones complejas [...] envuelve identificar

desarrollar su política educativa en relación con el profesorado y el proceso de enseñanza y aprendizaje. (<https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/talis.html>).

⁴ Nos referimos aquí a conocimientos específicos de la enseñanza de las matemáticas, conocidos como Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT) de Ball et al. (2008), o Matemáticas para la enseñanza de Davis y Renert (2013), o Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MKTS) de Carrillo et al. (2018), etc. Cada modelo de estos posee características propias, pero, en su esencia, todos tienen en común la preocupación con las matemáticas que se enseñan en las escuelas y con los conocimientos que debería poseer un profesor para enseñarlas.

aspectos notables/relevantes de una situación” (JACOBS et al., 2007, p.4-5), y que aprender a focalizar y a recordar tales aspectos es esencial para la toma de decisiones. Así, la noción de mirada profesional es entendida en este artículo como la sintonía/atención disciplinada a lo que ocurre en las clases de Matemáticas, lo cual implica percibir/identificar características relevantes en situaciones de enseñanza, así como también interpretar y tomar decisiones relativas a tales situaciones.

Entendemos la mirada profesional como un proceso en el cual las acciones descritas (percibir, interpretar y tomar decisiones) son interrelacionadas, ocurren de modo cíclico y, generalmente, son fuertemente influenciadas/incrementadas por la experiencia docente.

Tal visión encuentra eco en las ideas de Baldinger (2017, p. 232), quien afirma que “es importante notar que la mirada del profesor no es entendida como un proceso pasivo; más bien se lleva a cabo cuando los profesores actúan e interactúan dentro y fuera de las clases”. Así:

estos procesos son también profundamente situados; ellos son desarrollados por individuos (solos o juntos), cada cual con su constelación particular de recursos, orientaciones y metas (Schoenfeld, 2010), y son concretizados en clases, escuelas, contextos históricos y culturales locales y extra-locales, teniendo cada uno de ellos fuerte influencia sobre la mirada que ocurre en las clases (BALDINGER, 2017, p. 232-233).

Destacamos, además, la importancia de las creencias, percepciones y conocimientos experienciales que posee estos profesionales acerca de la enseñanza y del aprendizaje de las Matemáticas, así como acerca de sus alumnos en la construcción de la mirada profesional. Así que, si un profesor sigue por años pensando que las dificultades de sus alumnos radican en el hecho de que no les gusta estudiar y que no se esfuerzan, su mirada profesional será influenciada por esto.

En este artículo nos proponemos a explorar cómo un profesor español de Matemática, en ejercicio, percibe e interpreta respuestas matemáticas de sus estudiantes.

MÉTODO

En este estudio de caso, de naturaleza cualitativa, analizamos el caso del profesor Paco⁵. En forma análoga al trabajo de Jacobs *et al.* (2007), nuestro interés radica en conocer cómo el profesor Paco percibe e interpreta algunas situaciones presentadas, más que en estratificar sus respuestas según niveles previamente diseñados.

En ese sentido, nos interesa saber cómo Paco percibe e interpreta respuestas y registros de sus estudiantes, así como también cuáles son los conocimientos que él parece poner en práctica en ese momento. Pero, al igual que Wickstrom (2015, p. 1095), pensamos que

cuando nosotros, como científicos, investigamos la mirada del profesor, con frecuencia tenemos en la mente una meta o alguna cosa que esperamos que los profesores perciban y contesten. Permitiendo que los profesores elijan los eventos importantes, ganamos conocimiento acerca de sus prácticas naturales y de cómo utilizan tales prácticas para guiar las decisiones que toman.

⁵ Nombre ficticio.

En ese sentido, no pretendemos aquí comparar las competencias manifiestas por el profesor con las que podríamos considerar como ideales, pero sí queremos examinarlas a partir de su propia perspectiva.

Participante

Los criterios para selección del profesor fueron: haber cursado Matemáticas⁶, tener más de cinco años de experiencia y tener algún contacto con discusiones acerca de los conocimientos matemáticos necesarios para la enseñanza de Matemáticas. Este estudio se focaliza en el caso de un profesor español, Paco, y forma parte de un proyecto más amplio, actualmente en ejecución, en el cual participan otros docentes españoles y brasileños.

En 2018, el profesor Paco tenía acumulados 19 años de experiencia como profesor de secundaria y bachillerato. Había cursado el grado en Matemáticas en la Universidad de Valencia y, después, cursó dos años del Doctorado en Matemáticas. Él no realizó la tesis por percibir que ese no sería su camino en términos laborales. Simultáneamente a las asignaturas del doctorado, hizo un curso de formación pedagógica - Curso de Aptitud Pedagógica (CAP), que, en la época, ofrecía la certificación necesaria para la docencia⁷.

En la fecha de la entrevista, él actuaba en un Instituto de Enseñanza Secundaria de Alicante e impartía clases para alumnos de 2º, 3º y 4º de la ESO. El Instituto recibía alumnos de los barrios vecinos, incluyendo inmigrantes de varias nacionalidades⁸ y familias de bajo poder adquisitivo.

Recolección de información y producción de datos

Para realizar este estudio de caso, fueron observadas diez clases, siete de ellas con un grupo de alumnos del 3º ESO⁹. Las observaciones fueron registradas en un diario de campo de la investigadora y complementadas con algunas hojas de actividades y apuntes e imágenes del libro texto. Los propósitos de la observación fueron: (a) conocer el contexto en el cual actuaba el profesor, o sea, la dinámica de sus clases y la interacción que él establecía con los alumnos, y (b) identificar en las entrevistas situaciones de enseñanza que pudiesen ser exploradas con la intención de explicitar la forma como él percibía, interpretaba y tomaba decisiones acerca de las mismas.

⁶ Después del Tratado de Bolonia, no es necesario tener el grado en Matemáticas para tomarse profesor de esa disciplina. Con la intencionalidad de estar más próximos de la realidad brasileña, optamos por seleccionar un docente con esa formación inicial. Sin embargo, es importante aclarar que la formación en España es distinta de la del Brasil. Después de hacer un curso de Matemáticas (o cualquier otro), el interesado en obtener la licencia para enseñar en secundaria debe cursar un Máster. “El “Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria” (MAES), según el Orden/ECI 3858 (BOE, 29/12/2007) que lo regula, contempla una formación de 60 créditos² ECTS³, organizados en tres grandes módulos, subdivididos –a su vez– en siete asignaturas: **1-Genérico** (12 créditos) - Aprendizaje y desarrollo de la personalidad, Procesos y contextos educativos, Sociedad, familia y educación; **2-Específico** (24 créditos) - Complementos para la formación disciplinar, Aprendizaje y enseñanza de las materias correspondientes, Innovación docente e iniciación a la investigación educativa; **3-Practicum** (16 créditos) - Prácticas en los centros (10 créditos), Trabajo Fin de Máster (6 créditos)”. (PUENTES, BOTIA y VERDEJO, 2015, p.257).

⁷ Desde 1970 hasta 2006, los profesores de educación secundaria en España, eran “licenciados en las diferentes ramas del currículo (Física, Matemáticas, Lengua, Geografía, Griego,...) que reciben al finalizar sus estudios un curso de formación pedagógica; C.A.P. (Curso de Aptitud Pedagógica) que data del año 1970 (GONZÁLEZ; PINTO, 2006 apud GONZÁLEZ ASTUDILLO, 2008, p. 47).

⁸ Por ej., en la clase del 3º ESO había una alumna originaria del centro de Europa y otro árabe, que casi no hablaban castellano.

⁹ El 3º ESO (tercer año de la escolaridad secundaria obligatoria) recibe los alumnos de 14-15 años de edad.

La entrevista fue semiestructurada con un guion organizado en tres partes: (1) informaciones acerca de su formación inicial y continuada; (2) dinámica de trabajo (planificación y desarrollo de las clases, así como también las formas de interacción con los alumnos); y, (3) observación, interpretación y toma de decisiones en relación con situaciones ocurridas en sus clases o planteadas por la investigadora. Su propósito fue favorecer la identificación de aspectos relacionados con: (1) la planificación de sus clases y de los exámenes; (2) su interacción con los alumnos y, principalmente, (3) su interpretación acerca de las dificultades o dudas de los alumnos, así como también de la forma de superarlas. Después de transcrita en su totalidad, la entrevista fue enviada por e-mail al profesor para que la apreciase y sugiriese correcciones, en caso de ser necesario.

Esto nos proporcionó dos fuentes de datos: la transcripción de la entrevista (fuente principal) y los apuntes del diario de campo (fuente complementaria). A partir de la lectura de la entrevista y de los apuntes del diario de campo en su totalidad se construyó un perfil del profesor y una caracterización de su práctica docente en cuanto a la planificación y a la gestión de las clases. Seguidamente, fueron destacados y extraídos fragmentos de diálogos que evidencian los aspectos que el profesor percibe/observa en las situaciones que le fueron presentadas, así como también la forma como él interpreta las dificultades y dudas de los alumnos y cómo propone actuar (o afirma pensar en hacerlo) ante ellas.

Distinto a otros estudios desarrollados con un número mayor de participantes (ej.: JACOBS, LAMB y PHILLIPP, 2010), no comparamos las habilidades del profesor con lo que podrían ser, más bien, procuramos explorar, a partir del perfil construido y de la dinámica de planificación y gestión observada por nosotros y declarada por él, indicios de aspectos que podrían explicar su percepción e interpretación de los registros y respuestas de sus estudiantes.

RESULTADOS Y ANALÍISIS

Empezamos haciendo una presentación breve del profesor Paco y a continuación, exploramos la forma como él percibe/observa e interpreta algunas situaciones que le fueron propuestas en la entrevista.

El Profesor Paco: perfil y dinámica de sus clases

El profesor Paco empezó su experiencia profesional como docente impartiendo clases particulares y, después, hizo suplencias tanto en Cataluña como en Alicante. Después, aprobó un concurso docente y empezó a trabajar en un Instituto de Enseñanza Secundaria (IES) en Alicante donde, hasta hoy, imparte clases en educación secundaria y en bachillerato. Además de esto, el profesor actúa en la formación matemática de maestros de primaria, impartiendo clases en un Máster.

Durante las observaciones, acompañamos principalmente una clase de 3º ESO de Matemáticas Aplicadas. La clase contaba generalmente con 10-12 alumnos, siendo niñas cuatro (4) de ellos. Dos o tres alumnos casi no hablaban castellano, algunos que participaban más o menos de las clases y dos o tres que, en ninguna de las observaciones, había hecho nada. Estos se sentaban al final del salón y escuchaban música, dormían o hablaban entre ellos durante toda la clase.

El profesor mantenía una buena relación con los alumnos, hacía bromas, presionaba un poco cuando creía que ellos podrían empeñarse más. La mayoría de los alumnos parecía estimarle y lo buscaba por los pasillos antes de que llegara al aula de clases.

En cuanto a la planificación, generalmente, según el profesor, la jefa del Departamento de Matemáticas propone la planificación y los docentes la aprueban. Él destaca que se trata, básicamente, de seguir el libro de texto que sigue la programación prevista por la ley.

Cada departamento propone una programación del curso. Que prácticamente es lo que es seguir el libro y nada. Nosotros la leemos y decimos si estamos a favor, si queremos cambiar algo. Pero, más o menos se sigue el mismo protocolo, es decir, una programación previa. Como está muy centrado en la ley... (extracto de la entrevista, subrayados nuestros)

Otro aspecto interesante es que él considera importante – y lo afirma en varios momentos de la entrevista – “provocar” a los alumnos, o sea, presentar situaciones en las cuales entren en contradicción, de modo que perciban en qué se equivocaron. Para Paco, esos momentos, cuando los estudiantes perciben su error y, solos, entre ellos o con su ayuda, son capaces de corregir lo que hicieron, son fecundos y allí se da el aprendizaje.

El libro de texto es el principal guion, pero Paco no siempre concuerda con la forma como se introduce un tema o con el orden establecido:

Yo me fío principalmente del libro. Por ejemplo, las clases éstas de 3º ESO. Están los polinomios y luego están las sucesiones. Yo no lo pondría allí. Yo haría un tema aparte. Otros años, sí que lo he hecho. [...] Pero, eso es lo que marca la ley, los contenidos que se tienen que dar, lo marca la ley. [...] No me parece correcto que esté en el mismo tema. Es decir, yo le había puesto temas diferentes. Pero ¡claro!, la programación nuestra es que se da el tema este, luego se da el tema otro, pues... ¡claro! dependemos del libro. (extractos de la entrevista, subrayado nuestro)

Los exámenes parecen seguir el libro. Las cuestiones propuestas siguen los tópicos de la unidad evaluada, generalmente, en el mismo orden como aparecen en el libro, y siguen básicamente, lo que predomina en éste – ejercicios de naturaleza procedimental. Sin embargo, es importante destacar que, en parte, esto puede deberse a la naturaleza de las unidades observadas: Números decimales y notación científica, y, después, polinomios.

El profesor parece haber construido su percepción hacia las clases, la enseñanza de las Matemáticas y a los propios alumnos, básicamente, a partir de su experiencia como estudiante y como docente, pero ocupando esta última el lugar más destacado.

Investigadora: *¿De dónde sacas tus ideas acerca de cómo debemos llevar los alumnos, cómo relacionar con ellos, cómo organizar las clases? [...]*

Profesor Paco: *No lo sé. No sé decir de donde lo saqué. Eso yo creo que es de la propia experiencia de uno mismo. O sea, no... ni me han formado específicamente para eso, ni se tampoco se aprende. Eso... es que yo tengo mis dudas.* (extracto de la entrevista, subrayados nuestros).

El profesor no tiene claro cómo saber que un alumno comprendió o aprendió lo que se intentó enseñarle.

Investigadora: *¿Cómo uno sabe que un estudiante comprendió realmente lo que uno intenta enseñar?*

Profesor Paco: *Hum... yo, si soy sincero, no lo sé. Porque hay veces que creo que han entendido, pero no, o la verdad, no han entendido como yo creo... porque me ha pasado muchas veces. De ver alumnos que sí, en clase se desenvuelven, hacen preguntas, te las contestas y a la hora de ponerle en el papel no saben ponerlo. O sea, diciendo sí, hay que tener algún proceso en la cabeza. Si lo que estoy transmitiendo es correcto y luego no salen de la cabeza a transcribirlo, no saben ponerlo. (extractos de la entrevista, subrayado nuestro).*

Dónde pone la atención el profesor, lo que percibe y cómo interpreta registros y respuestas de sus estudiantes en situaciones propuestas por él

Nos interesa aquí explorar dónde el profesor pone la atención cuando mira las situaciones que le fueron presentadas durante la entrevista. ¿Qué observa/percibe en ellas? ¿Cómo las interpreta?

Destacaremos aquí, por cuestiones de espacio, sólo dos de las situaciones presentadas a él durante la entrevista. En la primera, recuperamos respuestas de tres estudiantes al siguiente ítem:

Ítem c: $5^0 =$ _____

y, en la segunda, mencionamos algunos momentos de discusión durante la clase cuando los estudiantes realizaban una tarea con patrones y secuencias.

En la situación 1, aunque el profesor declare no saber cómo interpretar los errores de los alumnos, él evidencia poseer una visión de las respuestas de la clase y sabe que pocos alumnos contestaron correctamente en el ítem en lo cual aparece una potencia de exponente cero.

Figura 1 – Situación 1: Respuestas de tres estudiantes al ítem c. de la pregunta 7 de una evaluación realizada por Paco.

<p>7: Calcula estas potencias</p> <p>a. $3^6 = 639$</p> <p>b. $4^3 = 64$</p> <p>c. $5^0 = 1$</p> <p>d. $10^3 = 1000$</p> <p>Alumna L</p>	<p>7: Calcula estas potencias</p> <p>a. $3^6 = 729$</p> <p>b. $4^3 = 64$</p> <p>c. $5^0 = 5$</p> <p>d. $10^3 = 1000$</p> <p>Alumna M</p>	<p>7: Calcula estas potencias</p> <p>a. $3^6 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 729$</p> <p>b. $4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$</p> <p>c. $5^0 = 0$</p> <p>d. $10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$</p> <p>Alumno K</p>
--	--	---

Fuente: Material de la investigación.

Su atención en esa situación se vuelca más para sus acciones como profesor (lo que suele hacer cuando enseña ese tema) que en intentar explicar cómo los alumnos razonan la cuestión.

Profesor Paco: *No sé por qué pasa, pero, normalmente, ponen cero o ponen el mismo número. [piensa] No lo sé. No sé si lo que hacen es multiplicar o sumar, pero pocos ponen que es uno. Y mira que yo a veces, en clase, en esa clase les digo: aunque no se lo crean, pero es que los demuestro porque algo elevado a cero es uno. [...] como una división de dos cosas iguales. ¡Claro! Entonces, normalmente les explico las propiedades de las potencias, hago un ejemplo y luego les hago que 5^{20} dividido por 5^{20} , pues es 1 porque son dos cosas iguales y se le aplico la propiedad de las potencias tengo que $5^{20-20} = 5^0$. Y se lo demuestro así [...]*

Investigadora: *¿Cómo harías en ese caso para que ellos superen esas dificultades?*

Profesor Paco: *Él también ya se ha equivocado y ha puesto $2^0 = 2$. Entonces, yo le digo: ¿y 2^1 ? Y le pongo una cosa y le pongo la otra. Y le digo: no puede ser al mismo tiempo eso y lo otro. Y entonces, por comparación él lo va viendo, o sea, le pido que haga potencias sucesivas: $2^1, 2^2, 2^3$, ¿ves? para aquí va creciendo. Y para atrás va bajando, entonces, 2^0 es 1. Esa es una forma en la que lo hago y ya cuando son más grandes de 3º de ESO, entendiendo que eso es la división de dos cosas iguales. Es como verlo como una división. (extractos de la entrevista).*

Él describe - lo suele hacer en clase - y destaca que “demuestra” por qué algo elevado a cero es uno, por medio de “una división de dos cosas iguales”. Presenta ejemplos que generen contradicciones ($¿2^0 = 2$ y $2^1 = 2?$) esperando que los alumnos deduzcan que, si es razonable que un número elevado a uno sea él propio, el mismo número, elevado a cero no puede tener la misma respuesta.

El profesor Paco intenta llevar el alumno a aplicar la propiedad del cociente de potencias de igual exponente para que vean que un número elevado a cero es uno. Como última instancia, propone que lo “crean” y memoricen. O sea, cuando a pesar de todo eso, siguen teniendo dificultad, cree que hay que memorizar.

En la segunda situación, su atención se mueve entre la tentativa de interpretar el pensamiento de los alumnos y su forma de actuar, y pensar acerca de la enseñanza del álgebra.

Figura 2. Situación 2: Tarea realizada por Paco en la clase de introducción al tema de secuencias.

Puntos

Figura 1 Figura 2 Figura 3

a) Continúa dibujando hasta la figura 5.

b) ¿Cuántos círculos forman la figura 7? Justifica la respuesta.

c) ¿Cuántos círculos forman la figura 25? Responde a esta cuestión utilizando dos procedimientos diferentes.

d) Busca una regla general para calcular el número de círculos necesarios para construir la figura n . Justifica la respuesta.

Fuente: Datos de la investigación.

Esta situación nos ofrece oportunidades de percibir cómo el profesor – teniendo en cuenta su observación de los alumnos, y, principalmente, su experiencia – planea tareas y reacciona ante las dudas de los alumnos.

Profesor Paco: *Es que eso yo ya lo vengo haciendo ya a varios años. Yo, antes, explicaba lo del libro. Es decir, una sucesión aritmética...es una esto... de un término a otro...sumar o restar la misma cantidad... la fórmula es esa y se hace eso. ¡Nada! Un desastre, porque no entendían nada. Algunos, sí. Algunos preguntaban: ¿y qué número viene ahora en la formulita?, y los sacaban. Entonces, ahora trabajan con las sucesiones geométricas, lo ven gráficamente. Van viendo cómo van cambiando las figuras. Y hay gente que ve cual es la regla general para formar cualquier figura. [...] Hubo una, esta que me hizo eso aquí: $5n+1$, yo no lo vi. Digo: ¡ $5n+1$!, pensaba que lo había hecho mal. Y digo: bueno, ahora lo miramos. Y luego miro así y digo yo: pues, ¡lo ha hecho bien! Y lo sacó antes que yo. ¡Claro! Digo: sí, pone 5 más 1... [...] ¡Claro! Porque eso es el inicio, para que vean que es una sucesión, ¿qué es lo que buscamos? Porque a veces, yo les digo que es el término general y, ¡vale! al mejor se aprenden la formulita, pero ¡no saben que es lo que buscamos realmente! Entonces, eso es ver una utilidad práctica [...] luego lo formalizo ya más. Y ya les digo qué es una progresión aritmética, en el libro están las recurrentes, pero, bueno, yo hice una, pero, la miré por encima,*

no voy a profundizar mucho. [...]! claro! ahora voy a correr con el libro. (extractos de la entrevista).

El planeamiento de Paco, según él, ha cambiado con el tiempo. A partir de sus experiencias, observando los alumnos, percibe que la forma cómo el tema es desarrollado en el libro no es la más adecuada para sus alumnos. Así, en el caso de las secuencias, por ejemplo, construye un camino alternativo, empezando con sucesiones geométricas, con la intención de que los alumnos “vean” los patrones y lleguen a las fórmulas.

Su atención en esa situación también fluctúa, principalmente, entre el profesor y las estrategias de los alumnos, en ese orden. Él destaca la importancia de comprender “qué es lo que buscamos” y asocia eso a “ver una utilidad práctica” en el tópico.

Investigadora: *Propusiste que calculasen cuantos círculos formarían la figura 20. Un alumno preguntó: “y ¿no sería 20 veces 4?”, y otros decían: “¿25 por 4?” y, “¿sería 25+5 veces 19?”. Me llamó la atención que la alumna, la misma que lo ha conseguido, preguntó: “pero ¿por qué, profe?” Ella hace bien, pero, le pregunta. ¿Cómo interpretas eso?*

Profesor Paco: *¡Claro! Porque no sabe formalizar. Lo habrá visto, pero porque lo ha visto. Es contradictorio, es decir, ha llegado a ese resultado, pero no lo sabe cómo ha llegado. Yo creo que eso se da a la intuición. Porque hay veces en que uno sabe que algo es verdad, pero, a la hora de probarlo... y eso en Matemáticas pasa mucho, tú tienes que hacer una demostración y: “yo sé que jeso es así!, pero no llego”. Entonces, allí igual se debe, en parte, a algo de eso. ¡Claro! Yo, luego, se lo intentaba explicar: claro, aquí, va sumando 4, entonces sumas tantas veces 4 como un número menos que la figura, pues, claro, se buscas la 20, tienes que sumar 19 veces 4. Pero, yo creo que se debe a la intuición. [...] (extractos de la entrevista).*

Al interpretar las preguntas de los alumnos, generalmente, el profesor no lo hace desde las Matemáticas, sino desde lo que considera ser la forma de pensar de ellos. O sea, él cree que la alumna consigue resolver, pero no sabe cómo justificar lo que ha hecho porque “no sabe formalizar”, más bien utiliza su intuición.

Investigadora: *Me pareció interesante que, en todos los casos, hacías una tabla: figuras, puntos... e ibas llenando. ¿De dónde sacaste la idea de seguir por ese camino?*

Profesor Paco: *Es una forma de organizar la información. Es que, si no, es imposible. [...] entonces, así, ellos también lo ven gráficamente. Y les vale para hacerlos ellos mismos y para hacer en los ejercicios. ¡Claro! Y van añadiendo. [...] Aunque no sea un trabajo de trabajar así con tablas, sí que lo ven como una forma de organizar la información. Porque ellos, normalmente, no saben organizarse. [...] (extractos de la entrevista).*

El profesor posee el conocimiento de que las tablas son representaciones matemáticas importantes y lo justifica por la posibilidad de “organizar la información”. Aunque no lo verbalice directamente, nos parece que también percibe que ese tipo de representación favorece la comprensión de los alumnos en el caso del álgebra una vez que facilita la visualización de los patrones.

Paco tiene una visión fuerte acerca de lo que los alumnos son capaces o no. O sea, prefiere dejar que dos fórmulas sean registradas de formas distintas en la pizarra sin discutir las por creer que los alumnos no lo entenderían.

Sin embargo, aunque intenta interpretar cómo piensan los alumnos, enfoca más los procedimientos que el propio tópico de Matemáticas. Al analizar la dificultad de una alumna

en explicar cómo ha hecho, parece creer que los alumnos parten de la respuesta para entonces intentar justificarla.

Su atención se enfoca en el profesor, o más bien, en su forma de actuar. Para él, es muy importante que los alumnos sean “provocados”, o sea, experimenten contradicciones y errores, pues, percibiendo que lo que han hecho no tiene sentido o es contradictorio, ellos podrían aprender. En ese sentido, Paco aprecia que hacer que los alumnos interpreten sus respuestas con las de los otros es una forma de llegar a esa percepción. Además de eso, defiende que, en la introducción al álgebra, se utilice siempre la misma letra (x , por ejemplo) para evitar que los alumnos se confundan.

À título de síntesis

Paco es un profesor experimentado, que parece sentirse a gusto con sus conocimientos profesionales y que intenta enseñar Matemáticas en la secundaria siguiendo el libro, pero, también aplicando sus ideas cuando cree que es más adecuado. En la medida de lo posible, organiza sus clases teniendo en cuenta lo que observa/percibe en términos de participación (preguntas, dudas, etc.) de los alumnos y buscando sacarles adelante por medio de “provocaciones” (“Para que vean donde se equivocan. Porque si no se equivocan, no aprenden”, extracto de la entrevista), o sea, creando situaciones en las cuales se equivoquen y lo perciban para, entonces, aprender. También procura proponer situaciones que cree que les gustarán a los alumnos, pero sin perder de vista la programación y el libro.

Su forma de mirar a los alumnos (su comportamiento en general y su pensamiento matemático, en particular) parece marcada por sus propias experiencias como estudiante, pero también, y tal vez, principalmente, por su experiencia docente.

En su entendimiento, el aprendizaje demanda “trabajo” y eso significa hacer ejercicios en clase y en casa. Y, paralelamente, resalta que los alumnos son poco aplicados y casi sin interés. Percibimos aquí una atención dirigida hacia la gestión de la clase y a su visión de los alumnos.

La atención del profesor Paco ha fluctuado en ambas situaciones, principalmente, entre las estrategias de los alumnos y las acciones del profesor. En algunos momentos, también se vuelca hacia la gestión de la clase y hacia su visión de los alumnos (cómo piensan, cómo aprenden).

No obstante, observamos cierta carencia de conocimientos matemáticos para la enseñanza en la medida en que las interpretaciones de los registros y respuestas de los estudiantes, generalmente, no evidencian una comprensión más profunda acerca de los pensamientos matemáticos de los mismos. El profesor desarrolla con interés y empeño el oficio de profesor, pero, como la mayoría de los docentes, por falta de una formación más comprometida con las matemáticas para la enseñanza, no supera los saberes de experiencia. Eso no significa despreciar saberes de experiencia, sino tomar en consideración sus limitaciones.

Concordamos, en parte, con los autores que defienden que el grado de desarrollo de la mirada profesional, generalmente, está relacionado con el tiempo de experiencia como docente (ej., JACOBS et al., 2007). Estamos de acuerdo en que el tiempo de experiencia docente puede proporcionar a los profesores más elementos para reflexionar acerca de cuáles son los aspectos

relevantes en una situación didáctica, qué mirar en las clases, cómo interpretar tales situaciones y qué hacer a continuación. Sin embargo, como Jacobs *et al.* (2007, p. 9), argumentamos que la experiencia docente, por sí sola, no es suficiente para desarrollar una mirada profesional en el sentido usualmente atribuido por la literatura:

Reconocemos que muchos aspectos importantes de la enseñanza mejoran con la experiencia, más argumentamos que la experiencia de enseñanza por sí sola, generalmente, no es suficiente para que los profesores desarrollen el tipo de *expertise* necesaria para enseñar Matemáticas de modos consistentes con las actuales recomendaciones (NCTM, 2000; NRC, 2001). Los profesores necesitan oportunidades de participar en desarrollo profesional sostenible [...].

Según Schoenfeld (2003), los profesores se tornan profesionales por medio del desarrollo de percepciones y habilidades, que, en algún momento, se convierten en rutinarias. Para el autor, eso podría ser positivo al capacitarlos para reconocer y categorizar situaciones, permitiendo reaccionar mejor ante ellas. Sin embargo, también podría implicar en un desafío, si, al categorizar algunas situaciones mantuviesen siempre el mismo patrón de respuestas a ellas. Esto dificultaría su desarrollo creativo y profesional. En ese sentido, advierte: “el arte de mirar es mantenernos abiertos a las nuevas percepciones mientras conservamos la base de habilidades, rutinas y conocimiento que nos permite funcionar tan bien como lo hacemos. La disciplina de la mirada es mantenerla productiva...” (SCHOENFELD, 2003, p.2).

En nuestra visión, los profesores de matemáticas, genuinamente interesados en el aprendizaje de sus alumnos, siempre establecen alguna sintonía con el pensamiento matemático de ellos. Sin embargo, esa habilidad, como ya hemos mencionado anteriormente, también es fuertemente influenciada por el sistema personal de creencias, por la formación (o por la ausencia de una formación docente), por las experiencias personales y profesionales, y, fundamentalmente por la interpretación que el profesor hace de su propia práctica docente.

Así, por ejemplo, en la ausencia de un conocimiento específico de las matemáticas para la enseñanza y de una percepción de que existen formas distintas de pensar la enseñanza de las matemáticas que no se limitan a lo que cada uno experimentó como estudiante y a las ideas contenidas en los libros textos o las charlas con otros profesores, la mirada que se construye acerca de las clases de matemáticas y, más específicamente, de los pensamientos matemáticos de los alumnos, se desarrollará de formas distintas de lo que se espera cuando se habla teóricamente de una mirada profesional.

Aunque este estudio se dio en el contexto español, nos parece que los resultados no se diferencian en gran medida de lo que encontraríamos en Brasil. Tal conjetura se basa en estudios como los de Gatti e Sá-Barreto (2009, p.145, traducción nuestra):

Resulta claro que estos cursos de licenciatura en Matemática están formando profesionales con perfiles diferentes, algunos con una formación matemática profunda, que tal vez no se sientan preparados para enfrentar las situaciones de la sala de aula, que no se restringen al saber matemático. Otros, con una formación pedagógica sin conexiones con la formación específica en Matemática, forzando al licenciado a encontrar por sí solo las interrelaciones entre estos tipos de formación.

Además, según las autoras, en los estudios que tienen como foco iniciativas de formación continuada de profesores, a pesar de existir una diversidad de situaciones, es posible

identificar algunas conclusiones recurrentes. En general, los profesores aprecian las oportunidades de formación continua, pero, muchas veces, el entusiasmo convive con el enojo o rehúsa delante de las situaciones vivenciadas.

De forma no unánime, los profesores apuntan a aspectos positivos como la oportunidad de profundizar conocimientos, el acceso a nuevos conceptos que amplían sus posibilidades de análisis de las situaciones de enseñanza, las interacciones con los pares, el contacto con los formadores. Las quejas, sin embargo, son unánimes: - la formación continuada es organizada en poca sintonía con las necesidades y dificultades de los profesores y la escuela; - los profesores no participan en las decisiones acerca de los procesos de formación a los cuales son sometidos; - los formadores no tienen conocimiento de los contextos escolares ni de los profesores que están formando; - los programas no prevén acompañamiento ni apoyo sistemático de la práctica pedagógica de los profesores, que sienten dificultad de entender la relación entre el programa desarrollado y sus acciones en el cotidiano escolar; - aun cuando los efectos sobre la práctica de los profesores son evidentes, estos encuentran dificultad en proseguir con la nueva propuesta después del término del programa; - la falta de continuidad de las políticas y orientaciones del sistema dificulta la consolidación de los avances alcanzados; - falta mejor cumplimiento de la legislación que asegura al profesor derecho a la formación continuada. No raramente, los investigadores identifican una postura de exterioridad de los profesores con relación al saber, que creen, está listo, en estudio e investigaciones elaborados en universidades y centros de investigación. (GATTI; SÁ-BARRETO, 2009, p.221, traducción nuestra).

Así, queda evidenciada la necesidad de intensificar investigaciones que permitan conocer mejor cómo piensa el profesor de Matemáticas y como actúa en clase para elaborar y proponer mejores oportunidades de desarrollo profesional que estén en sintonía con sus demandas así como con la posibilidad de construcción de conocimientos matemáticos específicos de docencia.

Aunque son preliminares, los resultados de este primer estudio de caso corroboran la necesidad de repensar la formación inicial y continua de profesores de Matemáticas, a fin de considerar los conocimientos matemáticos para la enseñanza y el desarrollo de una mirada profesional.

REFERENCIAS

BALDINGER, E. M. “Maybe It’s a Status Problem” Development of Mathematics Teacher Noticing for Equity. In: SCHACK, E. O. et al. (eds.) **Teacher Noticing: Bridging and Broadening Perspectives, Contexts, and Frameworks**, Research in Mathematics Education, p.231-250, 2017

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p.389–407, 2008

GATTI, B. A.; SÁ-BARRETO, E. S. de. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009

INSTITUTO DE EVALUACIÓN (2013). TALIS (OCDE) **Estudio Internacional sobre la Enseñanza y Aprendizaje**, Informe Español, 2013. Madrid: Ministerio de Educación,

disponible en <http://www.educacionyfp.gob.es/inee/dam/jcr:530e4938-f6c5-446c-937c-4c9df0a37481/talispublicacionessep2014.pdf>).

JACOBS, V. R.; LAMB, L. L. C.; PHILIPP, R. A. Professional noticing of children's mathematical thinking. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 41, n. 2, p.169–202, 2010

JACOBS, V. R.; LAMB, L. L. C.; PHILIPP, R. A.; SCHAPPELLE, B.; BURKE, A. Professional Noticing by Elementary School Teachers of Mathematics. **Proceedings of Research Association Annual Meeting**, April 2007, Chicago, IL. Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/a380/5b0b2150783f1b13be2ce5153228e5f007eb.pdf>

LLINARES, S. Professional noticing: A component of the mathematics teacher's professional practice. **SISYPHUS Journal of Education**, v. 1, n. 3, p.76–93, 2013

MASON, J. **Researching your own practice**: The discipline of noticing. UK: Routledge, 2002

MELHUIH, K.; THANHEISER, E.; FASTEEN, J. y FREDERICKS, J. Teacher Noticing of justification: attending to the complexity of mathematical content and practice. In: BARTELL, T. G.; BIEDA, K. N.; PUTNAM, R. T.; BRADFIELD, K. E DOMINGUEZ, H. (Eds.). **Proceedings of the 37th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. East Lansing, MI: Michigan State University, p. 748-754, 2015

PATRONO, R. M.; FERREIRA, A. C. Levantamento de pesquisas brasileiras sobre o Conhecimento Matemático para o Ensino e Formação de Professores. **REVEMOP**, v. 3, p. e202102, p.1-24, 2021. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202102>

PUENTES, R.V.; BOTIA, A. B. y VERDEJO, A. M. Una valoración de la formación inicial de profesores en España: el Máster en Educación Secundaria. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 31, n. 03, p.251-278, Julho-Setembro, 2015. <https://doi.org/10.1590/0102-4698132995>

RHODES, Ginger. **Professional Noticing**: how do teachers make sense of students' mathematical thinking? (Tesis de doctorado). University of Georgia, 2007

SCHACK, E. O.; FISHER, M. H. E WILHELM, J. A. (eds.) **Teacher Noticing**: Bridging and Broadening Perspectives, Contexts, and Frameworks, Research in Mathematics Education, Londres: Springer International Publishing, 2017.

SCHOENFELD, A. Book Review: Mason, John. Researching your own practice: The discipline of noticing. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 6, p.77-91, 2002, <https://doi.org/10.1023/A:1022107814447>

WICKSTROM, M. Do you notice what I notice? productive mediums for teacher noticing. In: BARTELL, T. G., BIEDA, K. N., PUTNAM, R. T., BRADFIELD, K. e DOMINGUEZ, H. (Eds.). **Proceedings of the 37th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. East Lansing, MI: Michigan State University, p. 1094-1101, 2015

WICKSTROM, M. H., BAEK, J., BARRETT, J. E., CULLEN, C. J., e TOBIAS, J. M. (). Teacher noticing of children's understanding of linear measurement. **Proceedings of the 34rd Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. Kalamazoo, MI: Western Michigan University.

Submetido em: 12 de Fevereiro de 2021.

Aprovado em: 28 de Março de 2021.

Publicado em: 07 de Maio de 2021.

Como citar o artigo:

FERREIRA, A. C. ¿Cómo un profesor de Matemáticas percibe e interpreta respuestas matemáticas de sus estudiantes en clase?. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém/PA, v. 16, n. 38, p. 86-101, Maio-Ago., 2021. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n38.p86-101.id338>