

La vertiente francesa de la Didáctica Profesional, la competencia docente y la noción de esquema (Schème)

The French research of Professional Didactics, the teacher competence, and the notion of schema (Schème)

Francisco Régis Vieira Alves¹

Renata Teófilo de Sousa²

Resumen

La rama francesa de la Didáctica Profesional se originó, a finales de los años noventa, en territorio francés, y formula un punto de vista diferenciado para la noción de competencia profesional, mediante el examen de los elementos: actividad, aprendizaje y formación. Así, en este trabajo se discuten algunos supuestos de la Didáctica Profesional, con el objetivo de comprender e indicar algunos factores relacionados y que ayuden a comprender la noción de competencia profesional del docente y, en particular, del docente de Matemáticas. Además, por el origen y la influencia del pensamiento piagetiano, que reserva un lugar especial para la actividad y la capacidad del organismo para adaptarse al medio, abordamos la noción de esquema cognitivo (schème), para comprender la actividad y estructura conceptual de la organización de determinadas situaciones profesionales. Encontramos que la competencia profesional del docente no se reduce a un conjunto de competencias preestablecidas para la simple ejecución de tareas, y que, a partir de los ejemplos presentados, la competencia

¹ Doctorado en Educación en la Universidad Federal de Ceará, Beca de Productividad CNPQ - PQ2. Profesor titular del Programa de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará - IFCE campus Fortaleza, Brasil. E-mail fregis@ifce.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3710-1561>

² Estudiante de Maestría en Enseñanza de Ciencias y Matemáticas en el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará - IFCE campus Fortaleza. Profesora de la Secretaría de Educación Básica del Estado de Ceará, Brasil. E-mail: rtsnaty@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5507-2691>



Fecha de recepción: 01-02-2022

Fecha de aceptación: 22-04-2022

Creative Commons Atribución 4.0

profesional se revela por la adaptabilidad del individuo para enfrentar problemas inesperados específicos de un campo profesional.

Palabras clave: Didáctica Profesional, competencia, formación docente.

Abstract

The French branch of Professional Didactics originated, at the end of the nineties, in French territory, and formulates a different point of view for the notion of professional competence, by examining the elements: activity, learning and training. Thus, in this work some assumptions of Professional Didactics are discussed, with the aim of understanding and indicating some related factors that help to understand the notion of professional competence of the teacher and, in particular, of the teacher of Mathematics. In addition, due to the origin and influence of Piagetian thought, which reserves a special place for activity and the organism's ability to adapt to the environment, we address the notion of cognitive schema (schème), to understand the activity and conceptual structure of the organization of certain professional situations. We found that the professional competence of the teacher is not reduced to a set of pre-established competencies for the simple execution of tasks, and that, from the examples presented, professional competence is revealed by the adaptability of the individual to face unexpected problems specific to a professional field.

Keywords: Professional Didactics, competence, teacher training.

Introducción

La rama francesa de Didáctica Profesional (DP) se originó en territorio francés, a partir de la confluencia de tres corrientes de investigación independientes, a saber: la rama francesa de Psicología del Trabajo o Ergonomía Aplicada, de la tradición de los estudios en Ingeniería de Formación y, finalmente, de la Teoría de la Conceptualización de la Acción que, a partir de una

extensión natural del pensamiento de Piaget y, después de algún tiempo, con la incorporación expresiva del pensamiento de Vergnaud (1985; 1989; 2001; 2009), la DP asume un amplio repertorio de fundamentos reconocidos en el ámbito científico.

Prosaicamente, la rama francesa de Didáctica Profesional (DP) dedica su interés a los elementos presentes en el siguiente trinomio fundamental “Actividad - aprendizaje - formación”. Cuando apuntamos a la actividad, por ejemplo, la EP se interesa por los múltiples fenómenos derivados del aprendizaje en el trabajo y como resultado de la actividad condicionada de un individuo. Además, en el caso de la formación, la constitución y el diseño de los dispositivos de formación y desarrollo profesional están sustancialmente influidos por la noción europea de Ingeniería.

Por otro lado, cuando consideramos un escenario actual de cambios profundos y la aparición constante de nuevos desafíos que demandan la incorporación de nuevas habilidades al docente, la pregunta es: ¿Qué elementos podemos ver dentro de la DP que fomentan una perspectiva diferente de análisis y comprensión de ciertas nociones fundamentales en el proceso de aprendizaje en el trabajo?

A modo de ejemplo, veamos una noción mencionada de forma recurrente en la literatura científica, a pesar de implicar un contenido esencialmente pragmático y difícil de demarcar, que conocemos o comúnmente llamamos competencia profesional. Sobre tal tema, Vergnaud (2007) busca describir la naturaleza multifacética de la noción de competencia profesional:

El concepto de competencia no es para mí un concepto científico, es un concepto pragmático y práctico que es útil y que utilizo constantemente porque soy parte de una comunidad humana en la que necesitamos comunicarnos, incluso en términos que no se aprenden sistemáticamente. Aun así, voy a hablar de conceptos aprendidos como

esquemas, invariantes operacionales, conceptos de actuación, teoremas de actuación, porque para los formadores de profesores estos son conceptos esenciales. Si quiero ser operativo, necesito mirar las habilidades en situaciones y, en particular, en clases de situaciones. De hecho, no somos competentes para una situación singular, sino, en general, para situaciones que pertenecen a una determinada clase, que tienen determinadas características. Necesitamos analizar la actividad en relación con las características de las situaciones. (Vergnaud, 2007, p. 1).

Partiendo del pensamiento de Vergnaud (2007), formulamos algunas preguntas que deben orientar nuestro universo de inquietudes durante el transcurso de este trabajo, con especial atención dedicada al docente de Matemáticas, a saber: (i) ¿De qué manera logramos discernir el impacto de la Didáctica Profesional en la actividad del docente? (ii) ¿Cómo identificar los elementos organizativos de la actividad del profesor? (iii) ¿Cómo comprender los elementos organizativos del aprendizaje de los profesores?

En el apartado siguiente indicaremos algunos supuestos capaces de ayudar a comprender la investigación en el contexto de la rama francesa de didáctica profesional, cuya repercusión es importante para la comprensión de la actividad y el aprendizaje del en los trabajos de Pastré (2007a, 2007b).

Desarrollo

La vertiente francesa de la Didáctica Profesional

El escenario de la rama francesa de la Didáctica Profesional (DP) en Francia en los años 90 constituye un área de confluencia y la aportación de tres áreas de estudio independientes, que son: la Psicología Ergonómica, la Teoría de la conceptualización de la Acción, la tradición de estudios basados en la noción de Ingeniería (Pastré et al., 2006).

Por ejemplo, Pastré et al. (2006) enfatizan la contribución de un diseño diferenciado para el análisis y examen de la actividad, que se origina en un sustrato esencialmente cognitivista sin, no obstante, brindar los detalles y cómo se estructura la cognición, al afirmar que:

En definitiva, la Psicología Ergonómica ha proporcionado un apoyo considerable a la Didáctica Profesional: por un lado, ha aportado métodos para la implementación de un análisis del trabajo orientado a la "formación y desarrollo de competencias profesionales". Por otro lado, al enfatizar la importancia de la conceptualización en la actividad laboral, nos permitió establecer un punto con la principal fuente teórica de la Didáctica Profesional: la Psicología del Desarrollo, en particular la corriente de la conceptualización a la acción. (Pastré et al., 2006, p. 151)

En el fragmento anterior, podemos registrar un especial interés por comprender el fenómeno correlacionado con el proceso evolutivo de las competencias profesionales. También entendemos, a partir de las consideraciones de Pastré et al., (2006), un proceso de impregnación e influencia de la Psicología Evolutiva y, en particular, de la Teoría de la Acción de la Conceptualización, marcadamente con herencia piagetiana y, después de algún tiempo, de la influencia de Vergnaud (1985; 1989; 2001; 2009). En este sentido, podemos entender que Pastré (2011) explica el interés por la Teoría de la Conceptualización de la Acción, con miras a comprender los mecanismos organizativos de la acción y actividad del sujeto, como entendemos en el extracto:

Soy de los que se identifican con la Teoría de la Conceptualización en Acción, que busca retener su dimensión conceptual en la organización de la práctica, sin optar, sin embargo, por una opción puramente cognitiva. Debe enfatizarse, esta es una teoría de la actividad, no de la cognición. (Pastré, 2011, p. 136)

La vertiente francesa de DP tiene su origen en un escenario de inquietudes y cambios en los paradigmas educativos sobre la necesidad de aprender en el trabajo, mientras que una perspectiva taylorista solo busca enfatizar una comprensión de la actividad en el trabajo como el cumplimiento de tareas prescritas, frente a metas herméticas y con objetivos predefinidos. En el caso de los fundamentos de la DP, existe un esfuerzo hacia una comprensión cualitativa de las actividades profesionales, influenciado por el trabajo de Leplat (2002; 2006), como lo explica Pastré (2011):

Los primeros trabajos de investigación de Didáctica Profesional siguieron escrupulosamente este enfoque: intentamos identificar los conceptos organizadores que estructuran la tarea, luego vimos cómo estos conceptos eran más o menos fáciles y completamente movilizados por los actores. Pero los límites de esta metodología aparecieron gradualmente. El paradigma de J. Leplat es muy adecuado para situaciones basadas en una organización del trabajo taylorista: la tarea prescrita es muy detallada y proporciona un buen punto de partida para acceder a la tarea real. (Pastré, 2011, p. 140)

Podemos entender el significado fundamental del trinomio “actividad - aprendizaje - formación”, a medida que desarrollamos un expediente de análisis detallado de cada uno de los componentes. De hecho, la noción de 'actividad' resultó ser un constructo teórico importante, en el pilar del pensamiento de Jacques Leplat y en el campo de la Psicología Ergonómica (Leplat, 2002). Por otro lado, el trinomio denominado 'aprendizaje' tiene su importancia revelada poco después por Pastré (2002), de manera inseparable ligada a la noción de situación:

Aquí encontramos la pareja situación-actividad analizada por Vergnaud: debemos identificar las dimensiones características de la situación en su especificidad para comprender cómo los sujetos organizan su acción, a través de una conceptualización más

o menos profunda. Así, podríamos decir que los conceptos pragmáticos están presentes de dos maneras: están presentes en la situación, no como conceptos, sino como dimensiones relevantes de la realidad, que es fundamental tener en cuenta para tener una acción efectiva. Están presentes en la representación de los actores (cuando realizan una adecuada conceptualización) como principios de organización de la acción efectiva. Un concepto pragmático se convierte así en representativo de un campo profesional, pero también de un tipo de estrategia que un actor es capaz de movilizar. (Pastré, 2002, p. 13)

A partir de la influencia del pensamiento de Vergnaud, identificamos un punto de vista que nos permite comparar un sesgo taylorista o conductista sobre la noción de trabajo y actividad (Pastré, 2011a; 2011b), con otro factor que permite una comprensión cualitativa de un espectro de habilidades especializadas que sustentan y dan un sentido global / local a la noción de competencia profesional, como podemos inferir de las consideraciones de Pastré (1999):

[...] una concepción taylorista de la competencia. Ser competente es saber ejecutar, saber aplicar buenos procedimientos de forma adaptada a las situaciones. Estamos en un universo donde la distinción es fuerte entre tareas de diseño y ejecución. Por tanto, la representación de habilidades, como ejemplo, encontrada en las referencias, queda frecuentemente marcada por el conductismo. Por tanto, la representación de habilidades, como ejemplo que encontramos en las referencias, queda frecuentemente marcada por el conductismo, al menos podemos decir que existe una fuerte conexión entre competencia y desempeño. Por supuesto, la competencia en sí misma difiere del desempeño. Pero esta es la expresión de esto en el campo de acción, que es aquí el dominio de referencia. Una habilidad nunca es directamente observable, solo podemos inferirla a partir de la observación de un comportamiento. (Pastré, 1999, p. 113).

En este pasaje vemos un interés especial dedicado a la noción de competencia profesional. En el campo de la investigación que se estableció en territorio europeo, a través de la tradición iniciada, de manera pionera, por Pastré (1999; 2011), comenzamos a comprender una evolución del campo dedicado al desarrollo de la Ingeniería de Formación (Mayen et al., 2017).

Así, Mayen et al. (2017) introducen un nuevo concepto denominado Ingeniería Didáctica Profesional, con la oportunidad de apoyar una investigación sistemática que dedique interés en la formación / desarrollo y posibles itinerarios de aprendizaje profesional (Fernagu-Oudet, 2004).

Estos autores explican que:

El objetivo de la Didáctica Profesional es construir un cuerpo de conocimientos útiles para cumplir con las tareas específicas de los profesionales de la formación y la educación. Al igual que la Ingeniería de Formación, la Ingeniería Didáctica Profesional tiene como objetivo ir más allá de la acumulación de prácticas inéditas, para buscar establecer racionalmente las prácticas que se propone desarrollar. Se basa en referencias teóricas en la interfaz de Ergonomía, Psicología del Trabajo, Psicología del Aprendizaje y Desarrollo y, finalmente, Didáctica. Pero la Ingeniería Didáctica Profesional también moviliza los conocimientos y las técnicas de la Ingeniería de Formación, ya que la disposición que constituye un dispositivo y un curso de formación presupone una integración de los diversos elementos que lo constituyen. (Mayen et al., 2017, p. 469)

Vemos claramente una amplia interfaz de Didáctica Profesional y su articulación con Ergonomía, Psicología del Trabajo y Psicología del Aprendizaje. Sin embargo, cuando buscamos comprender el desarrollo profesional, a través del examen de los dispositivos de formación y, en general, en la formación profesional, es fundamental un examen de la naturaleza de las concepciones pragmáticas implicadas. En este escenario, es relevante analizar una solicitud y las

necesidades de desarrollo, construir un sistema de capacitación y recursos, así como evaluar tanto las actividades de Ingeniería para la formación profesional de manera continua como extendida.

Por otro lado, Pastré (2008b) introdujo un punto de vista estratégico, con el alcance de demarcar un escenario de condiciones epistémicas disciplinares y, de igual manera, un campo esencialmente pragmático, encarnado por conocimientos profesionales intrínsecos y propios de una determinada profesión o *métier*. En este sentido, a continuación, Pastré (2008b) compara las nociones de campo conceptual y campo profesional, afirmando que:

En la introducción a este dossier, busqué definir qué se entiende por Campo Profesional y Campo Conceptual. Me contentaré con resumir el análisis que he realizado: la noción de campo profesional permite identificar empíricamente, gracias al conocimiento profesional, clases de situaciones que van desde las más simples a las más complejas y que permiten, en muchos casos, diseñar un aprendizaje. progresión. La noción de campo conceptual (Vergnaud, 1990) debe estar ligada a la idea de que existen niveles de conceptualización, que también describen una progresión hacia una complejidad creciente. La cuestión es saber si y cómo estos dos campos, profesional y conceptual, pueden articularse de acuerdo con el campo de aprendizaje pretendido. (Pastré, 2008b, p. 132)

Claramente, vemos una amplia interfaz de la Didáctica Profesional y su articulación con el interés de demarcar el Campo Profesional del Campo Conceptual que, de manera clásica, se ve afectado por una determinada disciplina científica. El segundo, por ejemplo, de forma recurrente, lo solemos identificar fácilmente, cuando examinamos el escenario de aprendizaje escolar, involucrando fenómenos como la transposición didáctica (Chevallard, 1991). De hecho, cuando

consideramos la función de la escuela, no podemos descuidar el trabajo del docente y el interés por un proceso de transposición didáctica condicionado por un campo científico epistémico particular.

En este escenario, Vergnaud (2008) compara el interés de la Didáctica Profesional con la Didáctica de las Disciplinas, cuyo origen también se constituyó en territorio europeo (Joshua y Dupin, 1993) y determina el amplio desarrollo actual en varios países. Para comprender dicha dialéctica que involucra los elementos Campo Profesional x Campo Conceptual y cómo estos elementos contribuyen al significado de la noción de competencia profesional, en el siguiente apartado abordaremos algunos ejemplos de investigación y aplicación de la Didáctica Profesional para comprender ciertos procesos de aprendizaje en y desde el trabajo.

Algunos ejemplos de aprendizaje en el trabajo

Para ejemplificar algunas nociones y supuestos de relevancia declarados por la Didáctica Profesional, en este apartado traemos algunos ejemplos y casos típicos de interés y su campo de aplicación. Para empezar, recordamos el trabajo de Vergnaud (2011) cuando discute y compara el conocimiento en su 'forma predicativa' y 'forma operativa', ambos circunstanciados por el locus de actividad.

En estos términos, Vergnaud (2011) explica que “la expresión 'forma predicativa' simplemente expresa la idea de que uno o más predicados y circunstancias se atribuyen a estos objetos” (p. 35). Por lo tanto, la expresión correspondiente de estos objetos y predicados en palabras implica obviamente toda la evidencia de esquemas de un tipo particular: esquemas de enunciados, esquemas de construcción de enunciados y textos detallados, particularmente en el lugar de trabajo. En estos términos, el autor aclara que:

La representación que tenemos del concepto de competencia depende mucho de la historia. Durante el período en el que reinaba el taylorismo, ser competente era saber ejecutar. Esto se encuentra en varios repositorios, muchos de los cuales fueron diseñados en ese momento. La competencia se define de manera muy conductual por el desempeño logrado. No estamos tratando de averiguar cómo se logra el desempeño, es decir, cómo se organiza la acción. Solo parece importar el resultado, según la fórmula ritual que declina la tarea a realizar en una serie de objetivos: ser capaz de ... (aquí para la habilidad) + la declaración de un objetivo preciso (aquí para el desempeño). Evidentemente, en la práctica, el trabajo taylorizado no puede reducirse a su dimensión procedimental. (Pastré, 2001, p. 4).

Inferimos, del extracto anterior, que la fórmula derivada del sesgo taylorista “*ser capaz de ... (aquí por habilidad) + la declaración de un objetivo preciso (aquí por desempeño)*” proporciona una comprensión reduccionista y limitada de la noción de competencia profesional. Con el fin de resaltar otros elementos y factores que no se pueden descuidar, veremos que Vergnaud (2011) ilustra, de manera interesante, algunos episodios o casos. El primer caso, el reparador de la bomba de agua. De hecho, los camiones hormigonera que transportan el concreto a los sitios de construcción están equipados con bombas de agua para regar el concreto a lo largo del camino y evitar que el concreto se seque dentro del enrutador antes de llegar al sitio. A veces, estas bombas fallan parcial o completamente.

Podemos recordar algunos ejemplos de profesiones que requieren un período de formación prolongado. Vergnaud (2011) observa que, en el diseño de lanzadores espaciales, los ingenieros contratados son de muy buen nivel, pero solo se vuelven especialistas después de muchos años (a veces 10 o 15 años), y no todos se vuelven especialistas.

Hace unos quince años, se pidió a los expertos que redactaran "guías metodológicas" en las que explicaran lo aprendido durante su experiencia personal, que no estaba en las obras de referencia científica y técnica, ni en informes redactados después de la ejecución de un proyecto. El objetivo era capitalizar su *know-how*, con el fin de transmitirlo a jóvenes ingenieros y negociar con empresas colaboradoras. En este escenario de formación, Pastré (2004) observa que:

La habilidad de un operador ya sea un operador de máquina o un viticultor, obviamente no se reduce al dominio del marco conceptual de la situación. Pero esta es la clave del sentido de competencia, alrededor del cual se organizará jerárquicamente según sus habilidades, procedimientos, gestión y recursos, etc. La identificación de la estructura conceptual de una clase de situaciones profesionales corresponde a la dimensión cognitiva de las habilidades. Es ella quien permite el diagnóstico de situaciones. (Pastré, 2004, p. 217).

Observamos que, el carácter esencial del conocimiento de una estructura conceptual revelada por una clase de situaciones. Ya sea que estén vinculados al trabajador que maneja las máquinas de producción de cemento, o máquinas de lanzamiento de proyectiles más sofisticadas. Además, encontramos ejemplos emblemáticos discutidos en otro trabajo de Pastré (2008b).

En efecto, a través de la influencia de Vergnaud (1996), Pastré (2008b) incorpora la hipótesis de que "la organización de la actividad es una adaptación activa de un sujeto a una situación. La situación es, por tanto, vis-à-vis el sujeto: se adapta a él" (Pastré, 2008b, p. 133). Sin embargo, podemos considerar la interacción de dos o más sujetos en una situación y, en este caso, se deben considerar algunas alteraciones. De hecho, Pastré (2008b) complementa que "pero cuando tienes dos actores, la noción de situación cambia de sentido: ya no hay un sujeto frente a

una situación, sino una situación que engloba dos sujetos. Hacer que la situación sea integral vuelve a plantear la cuestión de las clases de situaciones" (p. 133).

Como ejemplo, Pastré (2008b) examina el régimen de funcionamiento de una máquina en una situación de mantenimiento que puede involucrar a uno o más agentes y, además, explica que:

La máquina puede funcionar a varias velocidades, el operador debe realizar un diagnóstico de velocidad para adaptar su conducción: es la identificación de una clase de situaciones entre un conjunto de situaciones posibles, una identificación realizada gracias al diagnóstico, que permite una actividad adaptada. (Pastré, 2008b, p. 133).

Así, en una condición operativa de mantenimiento que puede involucrar a uno o más individuos, Pastré (2008b) señala la necesidad de que la máquina funcione, a través de una dinámica de interacción y emergencia de configuraciones singulares y contingentes o comportamientos erráticos y dudosos. Además, se pueden encontrar ciertas configuraciones operativas "que ciertamente se pueden reproducir de la misma manera, pero que no tenemos los medios para definir situaciones en términos de clases" (Pastré, 2008b, p. 133).

Un poco más adelante, Pastré (2008b) busca distinguir la noción de clases de situaciones que involucra y requiere el desarrollo de una habilidad particular de la noción de configuraciones. En este caso, el autor se identifica en el propio sistema de análisis físico y compara, por ejemplo, con la actividad de los electricistas con el técnico de mantenimiento de piscinas, señalando que:

La dinámica de interacción es tal que es mejor hablar de configuraciones que de clases.

Esto no quiere decir que no existan conceptos organizadores de la situación: vimos en el capítulo sobre la realización de la entrevista que pudimos identificarlos. Pero no podemos

deducir de ellos una organización en términos de clases de situaciones. A diferencia de los electricistas e incluso los especialistas en piscinas, la práctica del oficio no nos permitió identificar clases empíricas definidas según la dificultad de su dominio. Al realizar una entrevista, nunca se sabe de antemano si será fácil o difícil. (Pastré, 2008b, p. 133).

A partir del escenario anterior, que involucra algunas situaciones empíricas reales, Pastré (2008b) señala la noción de situación y, con respecto a ella, podemos identificar un proceso no estático de adaptación entre el sujeto y el entorno, ya que "la situación es cómo funciona el acoplamiento entre el sujeto y el entorno, por adaptación recíproca (el sujeto se adapta al entorno y adapta el entorno a sí mismo) aunque asimétrico" (Pastré, 2008b, p. 133). Aún con respecto al ejemplo anterior, el autor concluye que así podríamos distinguir dos posibles casos principales:

- a) Hay casos en los que la situación profesional en su conjunto, resultante del acoplamiento sujeto-ambiente, está suficientemente estabilizada y controlada para dar lugar a una representación en términos de clases de situaciones, y este es el caso de electricistas, operadores de máquinas y especialistas en piscinas;
- b) Hay casos en los que la situación profesional en su conjunto no está ni estabilizada ni controlada -quizás ni estabilizada ni manejable- y en este caso, un análisis empírico debe permitir identificar configuraciones emergentes susceptibles, en el mejor de los casos, a una determinada regularidad.

Para ejemplificar otra situación de investigación e investigación en el ámbito de la formación y la educación, reportada por Rabardel y Duvenci-Langa (2002), nos encontramos con el siguiente hallazgo:

El rasgo crucial de la situación que se investiga es que se trata de dos tipos de dinámicas: la dinámica de la capacidad progresivamente creciente del operador para operar la máquina y su descubrimiento de nuevas formas de completar el trabajo y, por otro lado, la dinámica del contexto cambiante que incluye la máquina, o las tareas, y la organización del trabajo en general. Estas dinámicas de 'gemelos' se desarrollan durante largos períodos. (Rabardel y Duvenci-Langa, 2002, p. 57)

En cualquier caso, ya sea en los dos ítems señalados anteriormente (a o b) o en el archivo de análisis señalado por Rabardel y Duvenci-Langa (2002), podemos ver que la noción de competencia profesional se revela, de manera especial, en situaciones impredecibles y erráticas. Además, el conjunto de representaciones mentales incorporadas y derivadas de la actividad constituye otro factor de carácter cognitivo y constituyente del aprendizaje. Por ejemplo, en el escenario de simulación y análisis de Pastré et al. (2009), parece que “no existe una relación simple e inequívoca entre una causa y un defecto. Son las llamadas situaciones compensadas, ya que distintas causas pueden actuar de forma contradictoria sobre los defectos” (p. 7).

La utilidad de los resultados de la investigación mencionados en este apartado se traduce en comprender la íntima relación entre la actividad y la resolución de problemas profesionales, que requieren un componente de previsión y su correspondiente contenido en la preparación inicial de los profesionales, y por qué no mencionarlo, en la formación inicial del profesorado. En el contexto de la psicología ergonómica y la aplicación del análisis del trabajo, encontramos que "en un simulador tendemos a escenificar situaciones críticas, complejas y atípicas, incluso situaciones que no es muy probable que encontremos en el mundo real, pero que, sin embargo, forman parte del campo de posibilidades" (Pastré et al., 2009, p. 16).

Asimismo, inferimos que el carácter de atipicidad en determinadas situaciones profesionales o situaciones de docencia profesional (Alves y Catarino, 2019) adquiere importancia para la formación del profesorado (Alves y Acioly-Régnier, 2021). Ante esto, con el objetivo de comprender los elementos organizadores de su acción y examinar ciertos factores impredecibles resultantes de la actividad, en el apartado siguiente señalaremos el papel de la noción de esquema cognitivo.

Sobre la noción de esquema cognitivo (*schème*) y la actividad

En los apartados anteriores se buscó situar la noción de competencia profesional, partiendo de ciertos supuestos de la Didáctica Profesional y, entre ellos, señalamos la noción de competencia profesional. Continuando con nuestra discusión, con el interés de entender un poco más sobre los mecanismos organizadores de la acción del sujeto. Por tanto, discutiremos, no exhaustivamente, algunos aspectos de la noción de esquema cognitivo. Inmediatamente, dentro de la Teoría de la Conceptualización de la Acción, vemos las siguientes observaciones y aclaraciones de Vergnaud (2009):

El concepto de esquema no fue introducido por Piaget: varios filósofos del siglo XIX lo mencionaron después de que Kant lo introdujera, y también fue utilizado por muchos psicólogos durante las primeras décadas del siglo XX, especialmente Revault d'Allonnes [por ejemplo, 1915, 1920] y Janet [por ejemplo, 1928] en Francia. Sin embargo, Piaget fue el primero en proporcionar ejemplos concretos y convincentes de su significado con sus descripciones del desarrollo temprano en bebés y niños pequeños. (Vergnaud, 2009, p. 84)

Vergnaud (2009) indica, en el fragmento anterior, un contexto histórico de la noción de esquema cognitivo (*schème*). Vergnaud (2001) insiste en recordar el interés de Jean Piaget, en el

sentido de que el acto de conocer se revela no sólo al copiar lo real, sino también al transformarlo. Al comparar sus descubrimientos científicos (conservación de cantidades discretas y continuas y análisis de desplazamientos, representación espacial), que no requirieron de una tecnología particular, Vergnaud (2001) observa una extensión del pensamiento de Aristóteles y Platón en las obras de J. Piaget. Un poco más adelante, Vergnaud (2001) recuerda que “como toda Ciencia, la Psicología es una reducción, pero no todas las reducciones son equivalentes. Hay algunas reducciones que dejan de lado ciertos objetos de la Psicología” (p. 108).

Como ejemplos de reducciones del interés representativo para la Psicología, Vergnaud (2001) recuerda los procesos de representaciones conscientes e inconscientes, involucrando competencias complejas que se expresan en las actividades cotidianas en el trabajo y en la educación. Un poco más adelante, Vergnaud (2001) no se abstiene de cuestionar a Piaget cuando recuerda que “Piaget no escapó a hacer ciertas reducciones discutibles, como el intento de reducir a la lógica las etapas generales del desarrollo, las operaciones del pensamiento, físicos y morales” (p. 108). Sin embargo, Piaget representa uno de los mayores autores anti-conductistas del siglo XX.

Según Vergnaud (2001, p. 108), Piaget logró introducir un contenido empírico a la noción abstracta de esquema (*schème*) gracias a su expediente de análisis de la actividad del bebé, con énfasis en los movimientos de coordinación de los brazos y sus estrategias para llegar a los objetos materiales, sin descuidar una comprensión progresiva, involucrando el sesgo de la invariancia de ciertos objetos, a través de su desplazamiento y desaparición. Sin embargo, Vergnaud (2001) recuerda que “de manera extraña utiliza los términos etapa sensoriomotora o sensorio motora, lo que le hace permanecer prisionero de una caracterización superficial de los fenómenos” (p. 108). Un poco más adelante, el autor también señala que:

Una expresión como 'actividad perceptiva-gestual' podría ser más apropiada, mientras que se refiere a sensaciones y actividades motoras organizadas en términos de percepciones y gestos y no solo una motricidad sensorial-elemental. Tal apropiación indebida de la terminología no aparece trágicamente, lo que se traduce en las dificultades de los investigadores para encontrar palabras para expresar sus ideas. (Vergnaud, 2001, p. 108)

Piaget generaliza el concepto de *schème* comparándolo con el razonamiento matemático. Se menciona, por ejemplo, en la literatura científica, los esquemas descritos por Piaget según la construcción y representación del espacio, "que brindan casos ejemplares de actividades y conocimientos implícitos, por ejemplo, el gesto de comprobar la alineación de varios objetos es interpretado como un testimonio de propiedades relacionadas del espacio " (Vergnaud, 2001, p. 109). En este sentido, estos gestos primitivos intervienen durante mucho tiempo, incluso antes de la enseñanza de la Geometría, lo que lleva a Vergnaud (2001) a utilizar el término "Geometría espontánea del niño" (p. 109).

Sin duda, Piaget sabía que existía una importante distancia cognitiva y epistemológica entre el conocimiento implícito en la acción y el conocimiento explícito del matemático, sin embargo, "su criterio consistió en identificar, a través del análisis, las formas de conceptualización" (Vergnaud, 2001, p. 109). Vergnaud (2001) agrega alguna información importante que no puede ser ignorada, con el fin de comprender el concepto de '*schème*'.

Como ya hemos mencionado, Revault d'Allone desarrolló la noción de esquema muchos años antes que Piaget, incorporando un sesgo de una teoría del reconocimiento y la percepción. Revault d'Allone habló de apercepción, es decir, un proceso de recopilación de información tácita, rápida e inevitablemente simplificada. Su idea es muy interesante y organizamos la

información en términos de diagramas y siluetas, lo que contribuye no solo a los fenómenos psicológicos sino también a muchos productos culturales, como refranes, adagios y signos.

Por otro lado, Vergnaud (2001) señala la incorporación o adición de otro punto de vista aún relacionado con el rol de la percepción, cuando observa que:

Con el fin de estudiar la actividad gestual-perceptiva de los bebés, Piaget se vio obligado a situar la noción de esquema en el contexto de una teoría de la acción en lugar de una teoría de la percepción. El reconocimiento de indicar una ruptura es necesario, porque no consideró una totalidad perceptiva como la consideraban los gestaltistas, sino totalidades dinámicas funcionales, organizando el desarrollo temporal de la actividad. (Vergnaud, 2001, p. 109)

Por otro lado, dentro de una cultura anglosajona de líneas de estudio en Psicología, se ignoraba la actividad gestual de un individuo. En efecto, "es en los gestos donde encontramos los mejores ejemplos de actividad, a veces ineludibles para el análisis del pensamiento no verbal y, al mismo tiempo, el modelo más sugerente para el análisis del pensamiento y el razonamiento" (Vergnaud, 2001, p. 110).

Con Piaget, vemos una mayor apreciación de los gestos, considerando que, "el gesto es pensamiento. El gesto es un modelo sugerente para analizar la actividad del pensamiento, es decir, pensar es un gesto" (Vergnaud, 2001, p. 110). Además, Piaget reforzó la posibilidad de generalizar la noción de esquema (*schème*), considerando una especie de equivalencia del concepto en el respectivo plan de acción:

Y sobre la conceptualización en acción, se lo debo a Gérard Vergnaud (1996) y, más adelante, a Piaget (1977), esta idea de que la actividad de conceptualización es la forma específicamente humana de adaptarse a las situaciones. Para adaptarse, los humanos

construyen conceptos, cuya función principal no es producir conocimientos o teorías, sino guiar y orientar su acción, porque son estos conceptos los que nos permiten hacer un buen diagnóstico de la situación en la que nos encontramos y así tomar las medidas oportunas. Así, podemos decir que existen conceptos que organizan la actividad, permitiendo un dominio de situaciones. Estos conceptos pueden tener varios orígenes y pueden surgir de la acción. Los llamé conceptos pragmáticos. Pueden extraerse del conocimiento existente, científico o técnico: pero en este caso deben someterse a una transferencia para convertirse en organizadores de la acción. (Pastré, 2010, p. 48)

En el extracto anterior, podemos ver que Pastré (2010) recuerda un punto de vista *sui generis* introducido por J. Piaget, en el sentido de considerar la capacidad de adaptación del individuo a situaciones. Además, a través de un proceso de interiorización de las acciones, la construcción de conceptos, un ajuste dinámico, cada vez más refinado entre medios y fines (metas), la acción del individuo se muestra orientada. Además, independientemente de su naturaleza u origen, de conocimientos preexistentes o de un ámbito profesional y pragmático (Pastré, 1999), Pastré (2010) destaca su papel como organizadores de la acción en el ámbito profesional.

Por otro lado, retomando el pensamiento de Piaget sobre la noción emblemática de *schème* y su generalidad, podemos ver una descripción llamativa de su funcionamiento proporcionada por Piaget (1967):

Las acciones no siguen al azar, sino que se repiten y se aplican de manera similar a situaciones comparables. Más precisamente, se reproducen tal cual son si los mismos intereses corresponden a situaciones análogas, pero se diferencian o combinan de una manera nueva si cambian las necesidades o situaciones. Llamaremos esquema de acción a

lo que, en una acción, es, por tanto, transponible, generalizable o diferenciable de una situación a otra, es decir, lo que es común a las diversas repeticiones o aplicaciones de una misma acción. (Piaget, 1967, p. 16)

Sin embargo, a pesar de identificar, en el fragmento anterior, el protagonismo del binomio *schème*-acción, es decir, componente significativo de la funcionalidad de un esquema mostrándose vinculado a una acción del sujeto, sin embargo, como observa Vergnaud (2001, p. 110), no relaciona esta noción con otra noción de clase de situaciones, en relación con la cual se aborda un *schème* y su generalidad. Comprobamos que "el binomio esquema-situación es la piedra angular de la Psicología Cognitiva y la Teoría de la Actividad" (Vergnaud, 2010, p. 110) y, por tanto, se infiere que el conocimiento es una adaptación, como se puede identificar igualmente en el modelo de adaptación propuesto por Piaget, con una inspiración sustancial en la Biología. Sin embargo, según Vergnaud (2001), podemos ver un sesgo de deficiencia o negligencia de un componente didáctico, como:

Se trata de una investigación en Didáctica (para una presentación sistemática, ver Brousseau), que permitió al concepto de situación deshacerse del sentido común, y convertirlo en un concepto científico y práctico, con el que es posible actuar, en particular para producir efectos de aprendizaje y conciencia en la toma de decisiones mediante la manipulación de determinadas variables situacionales. Es un punto fundamental para la educación y el trabajo, que Piaget no supo explorar. (Vergnaud, 2001, p. 110)

En varios ejemplos proporcionados por Vergnaud (2001) y en otros casos por Pastré (1999; 2004; 2008a; 2008b; 2008c; 2010) podemos entender que la funcionalidad de la noción de *schème* reside en la capacidad sucesiva de tomar información y actuar, aunque la toma de información sea parcial o local, a través de la orientación de objetivos y subobjetivos, sin

embargo, todo descansa en la conceptualización que, en el caso de los estudiantes, puede no ser explícita. En el siguiente extracto de Pastré (2004), podemos ver un escenario de aplicación de actividades especializadas desarrolladas en el campo de trabajo, y agregamos actividades condicionadas a desarrollar ante situaciones-problema:

Y, como consecuencia, una crisis en la prescripción del trabajo: en el caso de un entorno dinámico, la aplicación de procedimientos ya no es suficiente para orientar la actividad. Los operadores deben poder hacer un diagnóstico de la situación en cualquier momento, lo que se convierte en un elemento central de la competencia. Otras formas de trabajar ponen a los operadores en una situación de resolución de problemas. Curiosamente, los problemas a resolver tienen múltiples dimensiones, entonces debe encontrarse un compromiso aceptable entre estas dimensiones. Estamos en lo que podríamos llamar inteligencia situacional estratégica, donde ya no se trata de descubrir dónde está el error o disfunción, sino de construir una solución que tenga en cuenta las diferentes dimensiones del problema. (Pastré, 2004, p. 4)

Podemos entender el papel destacado que Pastré (2004) atribuye a la noción de actividad profesional y a una inteligencia estratégica de resolución profesional de problemas que, respetando la naturaleza intrínseca de cada etapa, se asemeja al interés por la resolución de problemas y la interacción con el medio, en las etapas tempranas de la vida, como demuestra Piaget (1970) en varios casos, al revelar el papel invariante de la noción de *schème*, como veremos más adelante:

Ahora bien, dado que el esquema no es un objeto de pensamiento, sino que se reduce a la estructura interna de las acciones, mientras que el concepto es manipulado por la representación y el lenguaje, se sigue que la internalización de las acciones presupone su

reconstrucción en un nivel superior y, en consecuencia, el desarrollo de una serie de innovaciones irreducibles a los instrumentos del nivel inferior. (Piaget, 1970, pp. 21 – 22)

Desde el pensamiento anterior, al comparar la actividad de un niño y la actividad profesional, esta última requiere una estructura interna de acciones especializadas, un proceso progresivo prolongado de su automatización y la formación de conceptos sofisticados resultantes de ella. Y, a diferencia de los niños, en los que el lenguaje aún no ha asumido un lugar de protagonismo y una capacidad de manipulación mental, en el caso de los adultos, a través de su actividad en el trabajo, el lenguaje conlleva otro componente de significados y que, de igual forma, puede entenderse, en términos de su funcionalidad y organización / invariancia, relacionado con la noción de *schème*.

Aprendizaje y competencia docente

Es fundamental definir la noción de competencia (profesional), incluso si, dados los límites del trabajo actual, no buscamos agotar este campo y mucho menos tomar posiciones definitivas y terminadas sobre el tema. En efecto, Leplat (2006) recuerda que las definiciones de la noción de competencia son múltiples y encontramos numerosos trabajos científicos que abordan esta tarea y discusión. Pero desde una concepción conductista, “la competencia del sujeto se define por la tarea o la clase de tareas realizadas, que sabe cómo realizar” (Leplat, 2006, p. 152).

Otro sesgo correlacionado con la noción de competencia profesional suele otorgar mayor importancia a los resultados y metas alcanzadas, en detrimento de la calidad de los procesos y etapas intermedias de la actividad / tarea realizada.

Desde otra perspectiva, es decir, desde el punto de vista cognitivo, "la competencia es un sistema de conocimiento que permite realizar actividades" (Leplat, 2006, p. 152). Además, la DP establece una evaluación *sui generis* desde la noción de competencia profesional, ya que se interesa por las representaciones mentales elaboradas en y del trabajo, resultantes de su acción (potencial y real) y, a través de ella, discernimos su carácter perceptivo / visible e identificable de competencia profesional.

Además, la DP considera, como se mencionó anteriormente, algunos principios que pueden ser entendidos por una extensión natural del pensamiento piagetiano, cuando entendemos el conocimiento como factor de adaptación de un individuo, ante un conjunto de situaciones que involucran problemas. En este sentido, Pastré (2011) destaca el papel ineludible de lo que llamamos obstáculos profesionales en nuestro trabajo Alves (2018; 2019; 2020; 2021), mencionando que:

Consideremos ahora los problemas complejos. Un actor, dotado de un modelo operativo muy pertinente, entra en escena y se preocupa por obtener una respuesta a la situación que se presenta desorganizada, cuando advierte una contradicción entre la respuesta que espera y la que observa. Esto suele ocurrir cuando el actor se enfrenta a una nueva clase de situaciones, por ejemplo, un problema totalmente nuevo, para el cual su modelo operativo, relevante para situaciones encontradas en el pasado, es inadecuado para el caso presente. Tal ocasión se presenta como muy interesante para aprender. El modelo operativo del actor no está, en absoluto, descalificado. Siempre es válido para hacer frente a la clase habitual de situaciones. Pero, la situación exige actuar, reorganizarse, para poder integrar una nueva situación. Podemos llamar a tal expansión del modelo

operativo del actor, que representa una génesis conceptual cada vez más profunda.
(Pastré, 2011, p. 138)

Las consideraciones previas de Pastré (2011) permiten inferir algunas respuestas, al menos provisionales, a la vista de nuestras preguntas iniciales. De manera preliminar, dado que buscamos discutir la actividad y el aprendizaje del docente (de Matemáticas), la noción de esquema, desde las etapas primarias de la evolución de un individuo hasta la edad adulta, juega un papel esencial para nuestra comprensión de los elementos organizadores de la acción y la conceptualización. En este sentido, un término al que recurrentemente Pastré (2011) e indica la génesis conceptual de situaciones revela un rico funcionamiento del 'modelo operativo x modelo representativo' del individuo.

Conclusiones

La rama francesa de Didáctica Profesional, que se originó a finales de los años noventa, manifestó un especial interés por los elementos del trinomio “actividad - aprendizaje - formación”. En estos términos, la constitución de un escenario de convergencia de algunas ramas de investigación independientes contribuyó a la configuración de una interpretación diferenciada de la noción de competencia profesional que, ante el escenario actual, conserva su relevancia y significación.

De manera especial, buscamos señalar un campo de repercusión y aplicaciones para el examen y comprensión de la actividad del docente, considerando el caso particular del profesor de Matemáticas. Podemos ver que la competencia profesional del docente no se reduce a un conjunto de habilidades encaminadas, de forma hermética, al cumplimiento de tareas y que la competencia profesional se revela, como se menciona en algunos ejemplos del apartado anterior, precisamente por la adaptabilidad del individuo, al enfrentarse a problemas resilientes, tácticos e

inesperados, sin embargo, característicos de un determinado oficio o, más ampliamente, de un campo profesional.

La capacidad adaptativa, como organismo biológico, ampliamente considerada por J. Piaget, proporcionó un papel diferenciado para la noción de schème, a partir de un proceso de superación que, con las obras de Vergnaud, podemos comprender el carácter esencial de los elementos organizadores de una actividad profesional y el correspondiente aprendizaje en el trabajo y desde el trabajo.

Referencias

- Alves, F. R. V. (2018). Didactique Professionnelle (DP) et la Théorie des Situations Didactiques (tsd): le cas de la notion d'obstacle et l'activité de professeur. *Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 9(3), 1-26. <https://doi.org/10.36397/emteia.v9i3.235008>
- Alves, F. R. V. (2019). Didactique des Mathématique (DM) et la Didactique Professionnelle (DP): une proposition de complementarité et la formation des enseignants au Brésil. *Acta Scientiarum Education*, 41(1), 1-12. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v43i1.50397>
- Alves, F. R. V. (2020). Didactique professionnelle (dida-prof): repercussão para a pesquisa em torno da atividade do professor de matemática. *Revista Paradigma*, 16(1), 1-54. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p451-509.id881.
- Alves, F. R. V. (2021). Transposition didactique et la transposition professionnelle: une discussion sur la notion de compétence du professeur de mathématiques. *Revista Diálogo Educacional*, 21(69), 1-25. <https://doi.org/10.7213/1981-416X.21.069.AO05>
- Alves, F. R. V. & Acioly-Régner, N. (2021). Comunicação no ensino, na aprendizagem e na atividade profissional: implicações da Didática Profissional. *Revista de Investigación*

Educativa de la REDIECH, 12(1), 1 – 17.

https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1113

Alves, F. R. V. & Catarino, P. M. (2019). Situação Didática Profissional: um exemplo de aplicação da Didática Profissional para a pesquisa objetivando a atividade do professor de Matemática no Brasil, *Indagatio Didactica*, 11(1), 105 – 129.

<https://doi.org/10.34624/id.v11i1.5641>

Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. Paris: La pensée sauvage.

Fernagu-Oudet, S. (2004). Ingénierie de professionnalisation et didactique professionnelle, *Recherche et Formation*, 46(1), 117 – 135. https://www.persee.fr/doc/refor_0988-1824_2004_num_46_1_2056?q=pierre+pastr%C3%A9

Joshua, S. y Dupin, J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris: Presses Universitaires de France (PUF).

Leplat, J. (2002). L'étude de cas à l'analyse de l'activité. *Revue Pistes*, 4(2), 1 – 34. <https://doi.org/10.4000/pistes.3658>

Leplat, J. (2006). La notion de régulation dans l'activité. *Revue Pistes*, 8(1), 1 – 31. <https://doi.org/10.4000/pistes.3101>

Mayen, P., Olry, P., y Pastré, P. (2017). L'Ingénierie Didactique Professionnelle. In Carré, P., y Gaspar, P. (Orgs.). *Traité des sciences et des techniques de la Formation* – 4e édition. 467–482. Paris: Dunod.

https://www.researchgate.net/publication/338987713_Chapitre_23_L'ingenierie_didactique_professionnelle

- Pastré, P. (1999). Travail et compétences: un point de vue de didacticien, *Formation emploi*, 67, 109 – 125. https://www.persee.fr/doc/forem_0759-6340_1999_num_67_1_2365
- Pastré, P. (2001). *Les compétences professionnelles et leur développement*. La Revue de CFTD, 39.
- Pastré, P. (2002). L'analyse du travail en didactique professionnelle. *Revue Française de Pédagogie*, 3(138), 9-17.
- Pastré, P. (2004). Les compétences professionnelle et leur développement, 213-231, in: Faizon, P. Ergonomie. Paris: PUF. <https://doi.org/10.3917/puf.falzo.2004.01.0213>
- Pastré, P. (2007a). Quelques réflexions sur l'organisation de l'activité enseignante, *Recherche et Formation*, 56(1), 81 – 93. <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.907>
- Pastré, P. (2007b). Analyse du Travail et Formation, *REE Recherche et Education*, 4(1), 23- 28. <https://doi.org/10.4000/ree.3899>
- Pastré, P. (2008a). Analyse de l'activité d'apprentissage: le point de vue de la didactique professionnelle. *Travail et Apprentissage*, 2, 65 – 72. <https://doi.org/10.3917/ta.002.0065>
- Pastré, P. (2008b). Étude comparative des trois chantiers de l'Afpa. *Travail et Apprentissage*, 2, 131 – 139. <https://doi.org/10.3917/ta.002.0131>
- Pastré, P. (2008c). La Didactique professionnelle: origines, fondements, perspectives, *Travail et Apprentissage*, 1(1), 9 – 21. <https://doi.org/10.3917/ta.001.0009>
- Pastré, P. (2010). *Quelle sujet pour quelle experience: un point de vue de didactique professionnelle*. *Revue Travail at Apprentissages*, 6. doi.org/10.3917/ta.006.0046
- Pastré, P. (2011). Sujet capable et conceptualization. *Travail et Apprentissage*, 7, 135 – 147. <https://doi.org/10.3917/ta.007.0135>

- Pastré, P. (2017). A análise do trabalho em didática profissional. *Revista Brasileira Estudos Pedagógicos*, 98(25), 624-637. doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.98i250.3368
- Pastré, P., Mayen, P., y Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, 154, 145-196.
- Pastré, P. et al. (2009). La résolution de problèmes professionnels sur simulateur, *Revue Activités*, 6(1), 1 – 27. <https://doi.org/10.4000/activites.2122>
- Piaget, J. (1967). *Biologie et connaissance*. France, Paris : Gallimard.
- Piaget, J. (1970). *L'épistémologie génétique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1977). *Psicologia da Inteligência*. Tradução de Nathanael C. Caixeiro. 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar.
- Rabardel. P., y Duvenci-Langa, S. (2002). Technological change and the construction of competence, In: Boreman, N.; Samurçay, R., y Fischer, M. (2002). *Work Process Knowledge*, London: Routledge. pp. 55 – 74.
- Vergnaud, G. (1967). La simulation de la pensée. *L'Année psychologique*, 67, 135 – 151. https://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1967_num_67_1_27557?q=GERARD+VERGNAUD
- Vergnaud, G. (1985). Qu'est-ce que le GRECO Didactique? *Revue Enfance*, 38, 309 – 310. https://www.persee.fr/doc/enfan_0013-7545_1985_num_38_2_2890?q=GERARD+VERGNAUD
- Vergnaud, G. (1989). La formation des concepts scientifiques. Relire Vygotski et débattre avec lui aujourd'hui, *Revue Enfance*, 42, 111-118. https://www.persee.fr/doc/enfan_0013-7545_1989_num_42_1_1885?q=GERARD+VERGNAUD

- Vergnaud, G. (1990). *La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques*, 23, 133-170.
- Vergnaud, G. (1996). A Teoria dos Campos conceituais. In Brun, J. *Didáctica das matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget. pp. 155-191.
- Vergnaud, G. (2001). Piaget visité par la didactique, *Revue intellectuelle*, 33, 107 – 133.
https://www.persee.fr/doc/intel_0769-4113_2001_num_33_2_1635
- Vergnaud, G. (2007). *Les compétences en milieu professionnel. Journée d'étude Formation de Formateurs*, Paris, 1-6.
- Vergnaud, G. (2008). De la Didactique des discipline à la Didactique professionnelle, *Travail et Apprentissage*, 1, 51 – 57. <https://doi.org/10.3917/ta.001.0051>
- Vergnaud, G. (2009). The Theory of Conceptual Fields, *Human Development*, 52, 83 – 94.
<https://doi.org/10.1159/000202727>
- Vergnaud, G. (2011). Expérience et science s'opposent-elles? *Travail et Apprentissage*, 7, 33 – 44. <https://doi.org/10.3917/ta.007.0033>