



INTERLOCUCIONES

UTOPIA Y PRAXIS LATINOAMERICANA. AÑO: 31, n.º 114, julio-septiembre, 2026, e532827
REVISTA INTERNACIONAL DE FILOSOFÍA Y TEORÍA SOCIAL
CESA-FCES-UNIVERSIDAD DEL ZULIA. MARACAIBO-VENEZUELA
ISSN 1316-5216 / ISSN-e: 2477-9555
Para citar utilice este ARK: <https://n2l.net/ark:43441/e532827>
Deposito en Zenodo: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21128352>



La historia de las matemáticas como obstáculo y emancipación: Guy Brousseau y el alumnado marginado

The history of mathematics as obstacle and emancipation: Guy Brousseau and marginalized students

Ismael CABERO-FAYOS

<https://orcid.org/0000-0003-1839-7205>

icabero@uji.es

Universitat Jaume I, Castelló, España

Sandra Bonnie FLÓREZ HERNÁNDEZ

<https://orcid.org/0000-0002-1603-4374>

sandra.florezh@unisimon.edu.co

Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, Colombia

RESUMEN

Este documento propone una relectura epistemológica de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) para situarla en el contexto educativo de América Latina. Lejos de reducir el modelo de Brousseau a un recetario metodológico, el artículo lo analiza como un dispositivo capaz de desafiar la enseñanza transmisiva y redistribuir la autoridad del conocimiento en el aula. Argumentamos que, frente a las profundas asimetrías estructurales de la región, la teoría no requiere adaptaciones externas. Su viabilidad se garantiza mediante la configuración rigurosa de sus variables didácticas internas; es esta arquitectura—basada en la "devolución" y la resistencia material del "medio"—la que permite que el estudiante asuma la validación del saber. Asimismo, la "institucionalización" se reivindica como un acto de justicia epistémica que legitima públicamente al alumno marginado como productor de conocimiento. En definitiva, aplicar rigurosamente la TSD en el Sur global constituye un ensayo a pequeña escala de emancipación democrática.

Palabras clave: teoría de las situaciones didácticas; epistemología; institucionalización; educación; matemáticas.

ABSTRACT

This paper proposes an epistemological rereading of the Theory of Didactical Situations (TDS) to situate it within the Latin American educational context. Far from reducing Brousseau's model to a mere methodological recipe, the article analyzes it as a device capable of challenging transmissive teaching and redistributing the authority of knowledge in the classroom. We argue that, given the region's profound structural asymmetries, the theory requires no external adaptations. Its viability is guaranteed through the rigorous configuration of its internal didactical variables; it is precisely this architecture—based on "devolution" and the material resistance of the "milieu"—that enables the student to assume the validation of knowledge. Furthermore, "institutionalization" is reclaimed as an act of epistemic justice that publicly legitimizes the marginalized student as a producer of knowledge. Ultimately, applying TDS rigorously in the Global South constitutes a small-scale rehearsal for democratic emancipation.

Keywords: theory of didactical situations; epistemology; institutionalization; mathematics; education.

Recibido: 19-11-2025 • Aceptado: 24-04-2026



1. INTRODUCCIÓN

Históricamente, la enseñanza de las matemáticas ha operado bajo una lógica transmisiva. El conocimiento llega al aula empaquetado; un producto aséptico que oculta las crisis necesarias para su creación (Chevallard, 1985). Es una inercia profunda. Se acerca bastante a la *educación bancaria* descrita por Freire (1974), donde el estudiante ejerce de mero receptor y aprender equivale a acumular. En este trabajo no pretendemos redescubrir que, bajo dicho esquema, el error se penaliza y se trata como un fallo corregible mediante repetición. Resulta evidente que, tras esa aparente neutralidad técnica, reside una clara asimetría de poder. El aula consolida el *paradigma del ejercicio* (Skovsmose, 1999). El docente siempre tiene la última palabra.

Desarmar ese monopolio sobre la validación de la verdad fue uno de los mayores logros de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) en la Didáctica de las Matemáticas (Gascón, 1998). Aunque la formación de maestros a veces la reduce a un catálogo de metodologías activas, nos interesa plantear aquí una lectura distinta; la propuesta de Brousseau (1986, 2007) excede el plano instruccional para erigirse como una postura epistemológica (D'Amore & Fandiño Pinilla, 2017). Altera por completo quién legitima el saber. La ilusión del traspaso directo de información pierde peso cuando observamos que el aprendizaje surge al interactuar con un medio (*milieu*) desprovisto de intención educativa explícita (Fregona y Orús Báguena, 2011). Instrumentos como el contrato didáctico y la devolución (Brousseau, 1998) operan para redistribuir la autoridad. Esta reconfiguración del poder conecta con esfuerzos mucho más amplios. Las pedagogías alternativas —al cuestionar las jerarquías tradicionales y promover roles docentes no verticales— actúan como auténticos espacios de resistencia que desafían las asimetrías estructurales, especialmente en contextos marginalizados (Feu et al., 2025). La TSD comparte esa misma matriz. Desafía el orden establecido. El foco se desplaza. En sintonía con Bachelard (1993), la equivocación pierde su estatus de infracción para concebirse como obstáculo epistemológico —el verdadero motor de la razón—.

Pensar en estos espacios de trabajo autónomo obliga a mirar la realidad diaria de las escuelas. Las asimetrías estructurales dificultan la práctica de la devolución en contextos de vulnerabilidad material. Ante este escenario, postulamos que la TSD no requiere de parches externos ni de simplificaciones teóricas para funcionar en regiones como América Latina. La evidencia sugiere que el modelo resiste. Su viabilidad se garantiza mediante una configuración estricta de sus variables didácticas internas, ajustada siempre a los alumnos concretos. El riesgo real de exclusión no emana de la teoría —diseñada de origen para democratizar el saber—; surge de ignorar las condiciones del terreno. Aplicarla de forma descontextualizada puede convertirla en un filtro elitista.

Para desplegar esta tesis, el artículo examina primero cómo el medio y el contrato logran trasladar la responsabilidad cognitiva hacia los estudiantes. Esta dinámica requiere referentes palpables; ilustraremos el mecanismo mediante el análisis empírico de dos casos ya clásicos: el *Rompecabezas* y *La Carrera a 20*. La discusión posterior retomará la naturaleza de las equivocaciones y la tensión inherente entre la autonomía demandada por la devolución y el momento de institucionalización, instante en que el profesor debe oficializar el conocimiento. Lejos de buscar generalizaciones absolutas, en este documento optamos por recuperar una mirada territorial para proponer una lectura verdaderamente situada de la didáctica. Enseñar matemáticas es, en el fondo, una cuestión de justicia social (Skovsmose y Valero, 2012). Es, en el fondo, una exigencia ética difícil de eludir.

2. MARCO METODOLÓGICO: COORDENADAS PARA UNA HERMENÉUTICA CRÍTICA DE LA DIDÁCTICA

Inscribimos este artículo dentro de la investigación cualitativa de corte documental. En este trabajo no pretendemos validar métricas ni ofrecer una evaluación empírica sobre la eficacia estadística de la didáctica. Nos interesa, más bien, asumir una perspectiva estrictamente analítica. El propósito metodológico resulta claro: examinar la arquitectura teórica de Brousseau y sus implicaciones directas en el aula. Pretendemos

evitar que se reduzca a un repertorio de estrategias activas; interrogar sus postulados desde la realidad material y política de América Latina parece hoy una tarea ineludible. Es un ejercicio necesario.

Para materializar esta lectura, el diseño metodológico asume lo que Hugo Zemelman (2006) denomina el *uso crítico de la teoría*. Una decisión que —conviene aclararlo— no implica en absoluto alterar los postulados originales. Se trata de explicitar con rigor sus condiciones de funcionamiento. Bajo esta premisa, el despliegue del análisis se estructuró en tres etapas sucesivas:

Delimitar el archivo documental ocupó la fase inicial. Para organizar el diálogo entre autores, agrupamos las fuentes de consulta en tres ejes de anclaje. El primer bloque concentra las obras primarias de Brousseau (1983, 1986, 1998, 2007); textos donde el autor asienta nociones ineludibles como el medio, el contrato didáctico y la devolución. El eje epistemológico, por su parte, integra la filosofía científica de Gastón Bachelard (1993) y la transposición de Yves Chevallard (1985). Son lecturas obligadas para comprender el estatuto del error escolar. El tercer bloque recoge las bases de la pedagogía latinoamericana mediante las aportaciones de Paulo Freire (1974, 1997) y Enrique Dussel (1980). Necesitamos ese anclaje territorial.

Avanzar hacia la deconstrucción teórica de esos textos ocupó la segunda etapa. Aquí, optamos por contrastar la racionalidad transmisiva clásica frente al modelo brousseauiano. Rastreamos con detalle cómo circula y se distribuye el poder en el aula. La categoría de *obstáculo epistemológico* funcionó como puente entre el debate filosófico y la práctica diaria. Ahora bien, para evitar que esta discusión quedara atrapada en la abstracción —un riesgo frecuente en la didáctica teórica—, bajamos el análisis al plano empírico. Elegimos como caso instrumental un diseño de ingeniería didáctica sobradamente conocido: la situación del rompecabezas (Brousseau et al., 2014; Artigue et al., 1995).

Abordar el choque de realidades cerró el diseño. Las teorías nunca operan en el vacío. Al proyectar la idea de *devolución* sobre el escenario latinoamericano, resulta evidente que la vulnerabilidad previa del alumnado dificulta establecer un entorno seguro. El trabajo autónomo exige un riesgo intelectual controlado que la escasez suele impedir. En este punto, el método hermenéutico nos permitió formular una lectura más pragmática; la evidencia parece indicar que calibrar estratégicamente las variables internas del medio (reglas, tiempos, instrumentos) vuelve asumible el desafío intelectual frente a la precariedad del contexto. La estructura original demanda esta configuración estricta. Así opera su lógica democrática.

Exigir este escrutinio a los textos clásicos asegura, en cierta medida, el rigor analítico que demanda nuestro contexto. Desde luego, asumimos con naturalidad las fronteras y los sesgos que impone cualquier enfoque de corte interpretativo. Toda lectura tiene límites. Sin embargo, sostenemos intacta la convicción ética que motiva este documento. Posicionar y pensar la educación matemática desde el Sur global no es solo un ejercicio académico. Constituye, antes que nada, un acto de justicia.

3. ESTADO DE LA CUESTIÓN: LA RECEPCIÓN Y RE-TERRITORIALIZACIÓN DE LA ESCUELA DIDÁCTICA FRANCESA EN AMÉRICA LATINA

En América Latina, la didáctica de la matemática ha atravesado distintas etapas. Como señalan Cantoral y Farfán (2003), la disciplina dejó atrás los enfoques estrictamente normativos y psicológicos; giró, en cierta medida, hacia una mirada más atenta a lo epistemológico. El saber matemático y sus formas de validación institucional tomaron el centro del escenario. La llegada de la escuela francesa —y muy en particular de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD)— supuso un punto de inflexión. Ocurrió a partir de los años noventa.

Leer a Brousseau en español no se limitó a un simple ejercicio de traducción literal. Fue un proceso complejo de asimilación académica. Obras pioneras en la región, como los textos compilados por Parra y Saiz (1994), lograron desplazar la atención. Ya no importaban tanto las supuestas deficiencias del alumno; la mirada se posó sobre las condiciones en las que se produce el conocimiento. Panizza (2003) sistematizó esta lectura. Hizo operativos conceptos como el contrato didáctico y el medio para la formación docente en el Cono Sur. La teoría tenía potencial. Sirvió para desarticular prácticas repetitivas muy arraigadas.

Fregona y Orús Báguena (2011) problematizaron la noción de medio (*milieu*). Advertieron que este espacio de validación no opera en el vacío —como a veces parece sugerir una lectura ingenua de la literatura europea—, sino que está atravesado por las interacciones sociales del alumnado. Sadovsky (2005), por su parte, propuso la TSD como un marco ineludible para actuar políticamente en la enseñanza. Diseñar situaciones *a-didácticas* exige tomar postura. El docente debe decidir qué saberes merecen esa autonomía.

El eco de estas ideas recorrió distintas geografías. El impacto fue evidente. Gálvez Pérez y Block Sevilla (2024) documentan este proceso en México; su trabajo ilustra cómo la ingeniería didáctica francesa dialogó —y a veces chocó abiertamente— con corrientes locales de gran empuje. Esta fricción intelectual terminó enriqueciendo el repertorio metodológico de los investigadores nacionales.

4. LA REDISTRIBUCIÓN DE LA AUTORIDAD EPISTÉMICA: EL CONTRATO DIDÁCTICO Y LA ANTAGONÍA DEL MEDIO

En el modelo de enseñanza tradicional, el reparto del poder intelectual dentro del aula es radicalmente asimétrico. El docente monopoliza el saber; el alumno asume —casi por inercia institucional— un papel de receptor pasivo. En este esquema organizativo, el éxito escolar rara vez mide la capacidad real del estudiante para construir verdades matemáticas u operar con lógica independiente. Mide, más bien, su pericia para descifrar qué espera el profesor y reproducir el algoritmo exacto que se le ha suministrado previamente. Es un espejismo. Para desmontar esta ficción transmisiva, la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) introduce dos herramientas analíticas que resultan útiles para comprender cómo circula el conocimiento: el *contrato didáctico* y el *medio*. En lo que sigue, nos interesa examinar estos conceptos no solo en su formulación teórica, sino también en las tensiones que emergen al intentar trasladarlos a contextos educativos concretos.

El contrato didáctico, tal y como lo define minuciosamente Brousseau (1986), no equivale a un reglamento de convivencia explícito ni a las normas de conducta colgadas en la pared del aula. Es un sistema denso de obligaciones recíprocas, en su mayor parte tácitas. Funciona de manera subterránea. Regula exactamente lo que cada actor educativo debe gestionar respecto al contenido matemático puesto en juego. El estudiante confía ciegamente en que el maestro le proporcionará todas las claves, datos y fórmulas necesarias para resolver un problema; asume que, si un número aparece en el enunciado, debe ser utilizado. El docente, a su vez, espera que el alumno resuelva la tarea aplicando precisamente la lección que acaba de explicar en la pizarra, y no un método alternativo.

Esta red invisible de suposiciones garantiza la paz escolar, pero esconde una trampa estructural severa. Brousseau (1998, p.30) la denominó la paradoja del contrato didáctico. La formulación de esta paradoja resulta esencial para entender el fracaso de las pedagogías bienintencionadas: el profesor tiene el mandato social de hacer que el alumno aprenda, pero si le revela el método exacto para superar la tarea —movido por el afán de facilitarle la vida o evitarle la frustración—, destruye instantáneamente el valor epistemológico de la misma. El estudiante ya no hace matemáticas. Solo obedece una instrucción técnica.

Pensemos, a modo de micro-análisis, en un alumno atascado frente a un problema de fracciones. Si el docente se acerca a su pupitre y le dibuja un círculo dividido en porciones para que 'vea' la respuesta, ¿quién ha resuelto realmente el problema geométrico? El maestro. El aprendizaje genuino parece requerir, por tanto, que el alumno rechace temporalmente la ayuda externa y asuma el riesgo de equivocarse. El conocimiento empieza a aparecer cuando ese contrato deja de operar, aunque sea momentáneamente.

Soportar esta tensión resulta sumamente complejo en la práctica diaria. Cuando los maestros no logran gestionar la angustia que produce el silencio o el estatismo del alumno, ceden a la presión. La institución escolar exige fluidez y respuestas correctas en las evaluaciones. Ante esta presión, los docentes incurrir en fallos didácticos recurrentes que, como señalan D'Amore y Fandiño Pinilla (2017) al analizar la tradición de la didáctica francesa, remiten a fenómenos clásicos identificados por Brousseau: el *Efecto Topaze* y el *Efecto Jourdain*.

El Efecto Topaze ocurre cuando el profesor simplifica las preguntas y vacía el problema de cualquier dificultad cognitiva. Modifica la tarea original hasta que la respuesta cae por su propio peso. Un ejemplo clásico se observa cuando el docente alarga la entonación de la última sílaba de una frase para que el alumno solo tenga que completarla ("entonces, si le quitamos dos, nos quedan cua..."). El estudiante dice "cuatro". El profesor asiente, aliviado. Se ha salvado la situación pública, pero el sujeto no ha operado matemáticamente; solo ha interpretado una señal fonética.

Por otro lado, el Efecto Jourdain opera mediante la sobreinterpretación. Aquí el docente disfraza una acción rutinaria, banal o puramente casual del estudiante como si fuera un hallazgo académico de alto nivel. Imaginemos a un niño de educación infantil que apila tres bloques de madera por puro aburrimiento; el maestro se acerca y le felicita efusivamente por su "brillante comprensión preliminar de la simetría axial". Ambas dinámicas constituyen vías de escape. Mantienen intacta la ilusión de éxito frente a las familias y la administración, pero condenan al sujeto a una dependencia perpetua. El alumno aprende a sobrevivir complaciendo al adulto.

Para escapar de esta clausura circular resulta imperativo introducir a un tercer actor en la ecuación: el medio. Fregona y Orús Báguena (2011) lo describen en sus análisis como el subsistema material o simbólico con el que interactúa el aprendiz para intentar resolver el problema. Resulta fundamental distinguir aquí entre el entorno social de los pares —inevitablemente atravesado por afinidades, liderazgos y tensiones— y la dimensión estrictamente material o epistemológica del problema. Mientras que el primer entorno exige debate, el segundo no juzga. No se impacienta. No evalúa para premiar el esfuerzo ni castiga el despiste. Se limita a responder a las acciones del sujeto basándose en las inflexibles leyes de la lógica, la geometría o la física.

La necesidad de este antagonismo es profunda. Si el estudiante logra adivinar la intención didáctica del profesor detrás del material, dejará de intentar resolver el enigma matemático y volverá a intentar 'resolver' al profesor. En cambio, si un alumno recorta una pieza de cartulina con las proporciones equivocadas, el medio —la pieza física— simplemente no encajará con las demás. No hay reprimendas morales. Lo que aparece es una imposibilidad material difícil de esquivar que obliga a replantear el modelo.

Es justo en el choque solitario con este entorno resistente donde se materializa la devolución. La devolución no es un simple reparto de tareas. Es un acto de transferencia epistémica. El profesor cede formalmente la responsabilidad sobre la validación de la verdad. El estudiante, por su parte, la asume; acepta el reto ya no para evitar un suspenso, sino para doblegar la resistencia matemática de la tarea (Panizza, 2003). En ese momento exacto, la autoridad abandona la voz jerárquica del maestro. Pasa a residir en la comprobación empírica y lógica del propio trabajo del alumno.

Este cambio en el reparto del poder en el aula apunta a algo más de la mera didáctica operativa. Implica, en cierta medida, una postura ética. Creer en la devolución es creer que el estudiante —independientemente de su origen social o su capital cultural previo— posee la capacidad inherente de producir verdad. Para entender cómo se orquesta esta compleja coreografía en el plano real resulta imprescindible abandonar la abstracción y descender a la escala del pupitre. Analizar la ingeniería didáctica en acción permite observar este trasvase de poder paso a paso.

5. LA MATERIALIDAD DEL SABER: DECONSTRUCCIÓN ANALÍTICA DE UNA SITUACIÓN A-DIDÁCTICA

Comprender cómo la teoría desarticula el monopolio docente sobre la verdad matemática exige revisar un caso empírico. El diseño de lo que Artigue et al. (1995) denominan *ingeniería didáctica* no equivale a planificar actividades sueltas para entretener a la clase. Es organizar un sistema de condiciones donde el conocimiento pueda emerger. No se trata solo de diseñar actividades, sino de organizar un conjunto de condiciones que orienten cómo los estudiantes interactúan con el problema y entre ellos, previendo las interacciones, los errores y las respuestas del entorno.

5.1 El rompecabezas

Para ilustrar esta arquitectura, examinaremos el experimento del rompecabezas (Brousseau, 1998; Brousseau et al., 2014). Este dispositivo tiene un propósito clínico muy específico. Busca forzar en el alumnado la transición del pensamiento aditivo al multiplicativo al trabajar con proporciones geométricas.

La dinámica arranca cuando el docente reparte un rompecabezas de cartulina compuesto por varias figuras. La consigna es clara. Los grupos deben construir una versión ampliada; la regla estricta dicta que el segmento que en el modelo original mide 4 centímetros, en la reproducción debe medir exactamente 7. Para asegurar el trabajo cooperativo, cada miembro amplía una pieza distinta de forma autónoma. El éxito solo se comprueba al final. Todas las partes deben ensamblar a la perfección. Al ceder el control y retirarse a un segundo plano, el profesor ejecuta la devolución. Deja al estudiante frente a un medio que no ofrece pistas ni atajos (Fregona y Orús Báguena, 2011; Panizza, 2003). La producción del conocimiento atraviesa entonces cuatro fases dialécticas.

5.1.1. La situación de acción

En este primer estadio, el sujeto interactúa directamente sobre la materia. Ante la exigencia de escalar una medida de 4 a 7 centímetros, la intuición empuja a la mayoría hacia la herramienta que mejor dominan: el modelo aditivo. Calculan una diferencia de 3 centímetros y —guiados por una inercia cognitiva muy natural— añaden esa cantidad a todos los bordes de sus piezas.

El fallo ocurre en el ensamblaje. Las piezas no encajan. Las proporciones han sufrido una deformación evidente. Se materializa aquí el obstáculo epistemológico (Bachelard, 1993; Brousseau, 1983). Resulta probable que este fracaso inicial no surja de la ignorancia, sino de aplicar un modelo —la suma— que funcionaba en contextos lineales anteriores, pero que ahora se revela insuficiente. La cartulina evidencia el error de forma objetiva. No hay sermones. Solo la resistencia de un puzle deforme.

5.1.2. La situación de formulación

La imposibilidad física detiene la acción. Los alumnos ya no pueden seguir recortando en silencio; necesitan hablar. El conocimiento implícito que guio la regla tácita de sumar 3 centímetros debe verbalizarse para ser auditado por los compañeros.

Nombrar la estrategia fallida supone un primer nivel de distanciamiento. El estudiante objetiva el problema. En este punto, la comunicación se convierte en un imperativo lógico. Necesitan identificar dónde radica el fallo del modelo aditivo para descartarlo. El lenguaje actúa como una herramienta de diagnóstico.

5.1.3. La situación de validación

Una vez que el grupo asume que la suma no sirve y surgen hipótesis alternativas, el aula ingresa en la fase de validación. Como apunta Margolin (1993), esta etapa resulta crítica porque los estudiantes tienen que convencerse mutuamente aportando pruebas matemáticas. Ya no basta con probar una multiplicación al azar. Tienen que demostrar por qué la relación geométrica exige buscar un factor multiplicativo constante.

Esta dinámica fomenta una racionalidad profundamente antiautoritaria. La verdad se legitima por necesidad interna; no por decreto. Los alumnos operan como productores de conocimiento. Debaten, refutan y calculan hasta hallar el modelo exacto.

5.1.4. La institucionalización

Lograr que las piezas encajen supone el clímax de la emancipación cognitiva. Sin embargo, el proceso educativo no puede terminar ahí. Ese conocimiento recién adquirido sigue siendo un saber situado; está excesivamente anclado a la contingencia del cartón y al contexto específico del grupo. La teoría exige entonces avanzar hacia la institucionalización (Brousseau, 1998). Es el momento en que el docente retoma el control.

Su tarea consiste en descontextualizar la estrategia ganadora para otorgarle un estatus universal. En términos de Chevallard (1985), cierra la transposición didáctica conectando la invención local con el saber validado socialmente. Decreta formalmente que esa relación matemática hallada se conoce como "constante de proporcionalidad". Es crucial notar que el docente decreta la nomenclatura cultural —la etiqueta oficial del currículo—, pero no decreta la legitimidad lógica del saber; esa verdad matemática ya ha sido conquistada y validada de forma autónoma por los estudiantes frente al medio. El monopolio que se quiebra, por tanto, es el de la producción epistémica.

Evitar esta expropiación del saber demanda un enorme tacto pedagógico. La institucionalización no debería operar como una corrección terminológica. Funciona de manera mucho más efectiva cuando asume la forma de un puente lingüístico —una traducción cuidadosa— entre el dialecto del aula y el idioma de la ciencia. El docente necesita recoger las expresiones rudimentarias que los estudiantes utilizaron en la fase de validación ("el número clave", "las veces que lo agrandamos") y conectarlas con el concepto formal. Resulta probable que, al legitimar primero el lenguaje del estudiante, la transición hacia la fórmula académica se asuma como una mejora técnica necesaria. No como una imposición.

Para materializar esta transición, el profesor puede pedir a los grupos que redacten un breve manual de instrucciones destinado a resolver problemas futuros. Este ejercicio les obliga a depurar su propio lenguaje antes de recibir la etiqueta oficial de la disciplina. Cuando la institución finalmente nombra el concepto en la pizarra, lo hace sobre una estructura lógica que ya estaba habitada por el alumno. El poder oscila con precisión. Se cede inicialmente para generar autonomía y se recupera al final para fijar la norma cultural, pero reconociendo sin reservas la autoría intelectual del grupo.

5.2. "La Carrera a 20"

El rompecabezas expone las tensiones de la geometría. No obstante, la validación a través del medio también se sostiene en otros dominios. Analizaremos otra ingeniería didáctica fundacional: La Carrera a 20 (Brousseau, 1998).

En este escenario de aritmética modular, las reglas son simples. Dos rivales alternan turnos. El primer jugador dice "1" o "2". El oponente suma obligatoriamente 1 o 2 a la cifra anterior y dice el resultado. El objetivo es claro. Gana quien pronuncie el número "20".

Durante las primeras partidas, el juego se desarrolla por ensayo y error. Pero a base de jugar y perder, el propio medio —constituido por la lógica de las reglas— devuelve información. Los estudiantes notan una regularidad empírica. Alcanzar el número "17" garantiza la victoria. El otro jugador solo podrá sumar uno o dos, llegando forzosamente al 18 o al 19, dejando el 20 servido para el siguiente turno.

Este muro lógico les obliga a pensar hacia atrás. Para asegurar el 17, hay que asegurar el 14. Y antes el 11, el 8, el 5 y, finalmente, el 2. Descubren la secuencia ganadora constante. Al entrar en formulación y validación, deben exponer esta estrategia predictiva y demostrar su infalibilidad.

La utilidad de esta situación a-didáctica radica en que el alumno descubre la estructura subyacente de la división euclídea —el invariante módulo 3—. Lo hace impulsado por la necesidad lúdica de ganar. El profesor no interviene. El castigo por equivocarse es, sencillamente, perder la partida. Esta materialidad lógica fuerza a construir un modelo algebraico predictivo. El saber matemático emerge, en cierta medida, como la herramienta óptima para dominar un medio hostil.

6. IMPLICACIONES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE: GESTIONAR LA INCERTIDUMBRE COMO ACTO POLÍTICO

Asumir la Teoría de las Situaciones Didácticas como columna vertebral de la enseñanza supone un reto complejo; uno que trasciende, con mucho, el mero diseño de materiales. El peso de esta transición recae directamente sobre la formación del magisterio. Enseñar matemáticas bajo este paradigma —como bien advierten Sadovsky (2005) y Panizza (2003)— no equivale a encadenar juegos o dinámicas de grupo en el aula. Es otra cosa. Exige un cambio de postura radical ante cómo se produce el saber.

Gestionar la incertidumbre suele ser el mayor obstáculo cuando intentamos llevar estas ideas a los planes de estudio del profesorado. Históricamente, el maestro se ha educado en una matriz transmisiva. Ha interiorizado una idea muy concreta: su trabajo consiste en facilitar el aprendizaje y evitar la frustración de sus alumnos a toda costa. La devolución brousseauiana propone transitar el camino inverso. El docente debe permitir que el estudiante choque contra la lógica del problema; que se desconcierte ante un rompecabezas mal escalado o una partida aritmética perdida. Resulta probable que esta inacción deliberada sea la técnica más difícil de dominar.

Retirar esa red de seguridad provoca un fenómeno ampliamente documentado. Hablamos de la angustia del docente frente a la paradoja del contrato. Es una sensación de vértigo. Si el educador cede a esa incomodidad y acude al rescate —cayendo en los conocidos efectos Topaze o Jourdain—, anula la situación a-didáctica por completo. Involuntariamente, usurpa el derecho del estudiante a pensar. La preparación de los maestros debería enfocarse en cultivar una *vigilancia epistemológica* rigurosa (Gascón, 2001). Necesitan herramientas prácticas para sostener el silencio táctico. Deben aprender a soportar la tensión sin intervenir antes de tiempo.

Dentro del contexto latinoamericano, aprender a tolerar esa tensión técnica adquiere una dimensión marcadamente política. Formar docentes dispuestos a ceder el control del conocimiento exige, como señala Freire (1997), prepararlos para rechazar el *asistencialismo cognitivo*; es decir, evitar darles todo resuelto a los alumnos. Así, el profesor deja de ser un mero ejecutor del currículo oficial para convertirse en un intelectual transformador (Zemelman, 2006). Su principal destreza consistirá en identificar una línea muy sutil: saber distinguir cuándo la frustración de un estudiante surge de una verdadera dificultad matemática y cuándo es, en realidad, consecuencia de la desigualdad social y la falta de recursos culturales.

Pensar la capacitación del magisterio desde estas coordenadas teóricas plantea una premisa exigente. Consiste en preparar educadores que entiendan la incertidumbre ajena no como un síntoma de negligencia, sino como un principio de autonomía. Es un cambio de mirada. Soportar las dudas del estudiante constituye, posiblemente, el mayor acto de respeto intelectual que la escuela puede ofrecer a un sujeto en plena formación.

7. MATERIALIDAD, DEVOLUCIÓN Y DESIGUALDAD: UNA CRÍTICA SITUADA DESDE LA PEDAGOGÍA LATINOAMERICANA

Analizar la arquitectura de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) revela una herramienta muy práctica para frenar el autoritarismo en las clases de matemáticas. A menudo, ciertas lecturas apresuradas asumen que los preceptos de Brousseau presuponen un sujeto epistémico universal y sin fisuras. Se imaginan un alumno europeo idealizado —alguien que ya trae de casa una red de seguridad simbólica— dispuesto siempre a pensar. La evidencia histórica, sin embargo, parece indicar lo contrario. El origen de la TSD se ubica en una escuela de extrarradio, trabajando con estudiantes de múltiples nacionalidades y familias golpeadas por carencias materiales y estructurales. Si bien resulta innegable que la marginalidad económica de la periferia europea responde a coordenadas históricas distintas a las profundas asimetrías estructurales y poscoloniales que atraviesan a América Latina (Dussel, 1980), esta génesis periférica de la teoría resulta reveladora. Brousseau no diseñó su modelo en un laboratorio aséptico. Lo hizo en los márgenes, dotando a su constructo de una permeabilidad inherente para dialogar con las pedagogías del Sur global. El contrato didáctico nunca es estático.

Toda esta carga conceptual aterriza de forma inevitable al mirar hacia las escuelas latinoamericanas. Son espacios a menudo fracturados por dinámicas que Dussel (1980) engloba bajo la noción de la *pedagógica de la opresión*. Si entramos a observar un aula en los sectores más castigados de la región, veremos que las cosas funcionan de otra manera. El formato de enseñanza tradicional —esa *educación bancaria* que denunciaba Freire (1974)— actúa históricamente como un mecanismo de control. Es un refugio de bajo riesgo para todos. Bajo este esquema clásico, las notas a fin de mes no valoran la audacia del niño para inventar soluciones matemáticas. Solo miden su obediencia.

Frente a ese historial de pasividad, exigirle de golpe a un estudiante que abandone su postura defensiva resulta, cuando menos, arriesgado. La solución a esta encrucijada no pasa por vulnerar la regla de no intervención del docente durante la acción, sino por extremar el rigor en el diseño previo de la ingeniería didáctica. El entorno seguro para el alumno marginado no se construye mediante el *asistencialismo cognitivo* del maestro en tiempo real, sino ajustando minuciosamente las variables del medio para que el salto cognitivo sea desafiante pero materialmente alcanzable.

Para revertir este escenario, el diseño original no necesita que le añadamos parches metodológicos externos ni que alteremos su arquitectura epistemológica. Lo que proponemos es, más bien, una expansión de su horizonte teleológico. Al aplicar lo que Zemelman (2006) llama un *uso crítico de la teoría*, concebido no como una alteración de sus postulados, sino como la clarificación estricta de las condiciones que hacen posible su operatividad, mantenemos intacta la mecánica de la situación a-didáctica, pero resignificamos su propósito final a la luz de las urgencias sociopolíticas de la región. Cuando las situaciones se configuran de forma rigurosa, logran funcionar como un motor de aprendizaje sumamente eficaz (Orús, 1992; Fregona, 1995), incluso en escuelas de alta complejidad. Toca definir con precisión las condiciones en las que el sujeto interactúa con el medio. Es un sujeto que, antes de poder reflexionar sobre un triángulo o una fracción, requiere algo mucho más urgente. Necesita que la institución le reconozca el derecho a aprender.

Comprender estas condiciones exige analizar las fases del dispositivo desde una perspectiva situada, sin alterar su estructura. Pensemos en el momento de la institucionalización. Según los textos europeos (Chevallard, 1985), esta etapa sirve sencillamente para conectar lo que el niño descubrió con el programa oficial de la asignatura. Sin embargo, en un entorno de vulnerabilidad, este paso asume un matiz netamente reparador; un gesto que recupera el valor político original del enfoque brousseauiano. El docente no se limita a escribir la fórmula correcta en la pizarra antes de que toque el timbre. Lo que hace es validar en público a un estudiante sistemáticamente ignorado. Consiste en inscribir el resultado de la actividad en el marco del saber matemático formal, garantizando su comunicabilidad y su validez más allá de la situación particular. Certifica que la verdad matemática pertenece, también, a quienes siempre perdían.

Bajo este prisma, la propuesta francesa dialoga de forma muy natural con la *pedagogía de la autonomía* (Freire, 1997). Cederle el control del problema al alumno no equivale a soltarlo a su suerte frente a un folio en blanco. Requiere sostener con rigor las condiciones que permiten que el medio opere como instancia de validación autónoma, evitando cualquier intervención que anticipe, sugiera o sustituya la actividad intelectual del estudiante. El docente debe resistir la tentación de intervenir en el proceso de validación, incluso en contextos de dificultad, preservando la integridad del medio como único regulador de la actividad matemática.

8. CONCLUSIONES

El recorrido trazado hasta este punto permite sostener una idea clara. La Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) elaborada por Guy Brousseau supera con creces la categoría de simple recetario metodológico; constituye, en gran medida, una intervención política. Al desplazar el peso de la validación —retirando la autoridad exclusiva del docente para otorgársela a la resistencia material del medio—, el modelo cuestiona de raíz la enseñanza transmisiva. Desafía el monopolio de la verdad matemática (Freire, 1974; Brousseau, 1986). Supone un auténtico cambio de reglas.

Basta observar el caso del Rompecabezas para entender cómo opera esta dinámica sobre el terreno. El aprendizaje rara vez sucede por mera acumulación de datos. Durante las fases de acción, formulación y validación, el estudiante ejerce su derecho a equivocarse; choca con el obstáculo epistemológico (Bachelard, 1993) no como una infracción sancionable, sino como el motor mismo del saber. Ceder temporalmente el control instaura una racionalidad distinta. La verdad se demuestra. Ya no se acata por obediencia.

En contextos de alta vulnerabilidad económica, reclamar autonomía cognitiva de un día para otro resulta arriesgado; sin una configuración rigurosa de las variables didácticas internas, el alumno puede quedar atrapado en la lógica del contrato didáctico en lugar de interactuar con el medio. Operar la didáctica en estas condiciones no implica traicionar el diseño original. Al contrario. Activa el potencial protector que el dispositivo lleva inscrito en su base. Demanda que el maestro asuma un rol de mediador de justicia epistémica (Skovsmose y Valero, 2012). Para materializar esta justicia, la capacidad de filtro del estudiante resulta indispensable. La vigilancia epistémica —concepto que destaca la competencia natural del individuo para evaluar y calibrar la información que recibe— refuerza directamente este proceso de validación (Santibáñez, 2024). El alumno marginado posee agencia. No asimila pasivamente. La evidencia sugiere que anclar la institucionalización en esta vigilancia cognitiva permite democratizar el conocimiento desde su misma base; un movimiento táctico necesario para blindar su capacidad crítica frente a las asimetrías del aula. Reconocer esta competencia reconfigura por completo la autoridad epistémica del entorno.

La etapa de institucionalización (Chevallard, 1985) ilustra con precisión este giro práctico. Más allá de su función descriptiva tradicional —enlazar el hallazgo local del pupitre con el currículo oficial—, esta fase conserva su función específica dentro del dispositivo: transformar un conocimiento situado en un saber matemático institucionalmente reconocido, sin alterar la lógica mediante la cual dicho conocimiento ha sido producido por el alumno. Es el instante exacto en que la institución reconoce a un estudiante marginado como productor de conocimiento válido; se legitima su voz. Tal como subraya la literatura reciente, "la educación humanizada, al basarse en la situación como soporte ontológico, permite que el estudiante asuma la validación del saber como un acto de justicia epistémica, legitimando su voz en un contexto de marginalización" (Pallarès-Piquer, 2020, p. 23). Cuando un adolescente comprueba que la constante de proporcionalidad no es un mandato inescrutable, sino un acuerdo lógico surgido del debate con sus pares, asimila algo más que geometría. Aprende a argumentar. El aula deja de operar como una simple cadena de montaje. Se transforma, resulta probable, en un espacio de ensayo; un lugar donde experimentar a pequeña escala la viabilidad de una sociedad más igualitaria.

BIBLIOGRAFÍA

- ARTIGUE, M.; DOUADY, R.; MORENO, L. & GÓMEZ, P. (Eds.). (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- BACHELARD, G. (1993). *La formación del espíritu científico*. Siglo XXI. (Trabajo original publicado en 1938).
- BROUSSEAU, G. (1983). "Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques", *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 4(2), pp. 165–198. <https://revue-rdm.com/1983/les-obstacles-epistemologiques-et/>
- BROUSSEAU, G. (1986). "Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques", *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), pp. 33-115. <https://revue-rdm.com/1986/fondements-et-methodes-de-la/>
- BROUSSEAU, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage.
- BROUSSEAU, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.

- BROUSSEAU, G.; BROUSSEAU, N. & WARFIELD, V. (2014). *Teaching fractions through situations: A fundamental experiment*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2715-1>
- CANTORAL, R. & FARFÁN, R. M. (2003). "Matemática Educativa: Una visión de su evolución", *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(1), pp. 27-40. <https://www.redalyc.org/pdf/335/33560102.pdf>
- CHEVALLARD, Y. (1985). *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage, Grenoble.
- D'AMORE, B. & FANDIÑO PINILLA, M. I. (2017). "La didáctica de la matemática: experiencias personales e indicaciones críticas de algunas discusiones e investigaciones", en: *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. DIE Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. pp. 41-66.
- DUSSEL, E. (1980). *La pedagógica latinoamericana*. Nueva América.
- FEU, J.; FONT, A. T. & PALLARÈS-PIQUER, M. (2025). "Pedagogías alternativas y educación en los márgenes. Aspectos conceptuales", *Autoctonia: Revista de Ciencias Sociales e Historia*, 9, 16. <http://dx.doi.org/10.23854/autoc.v9iespecial.673>
- FREGONA, D. & ORÚS BÁGUENA, P. (2011). *La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas. Una herramienta para analizar decisiones en las clases de matemática*. Libros del Zorzal.
- FREGONA, D. (1995). *Les figures planes comme « milieu » dans l'enseignement de la géométrie: interactions, contrats et transpositions didactiques* [Tesis doctoral]. Université de Bordeaux I.
- FREIRE, P. (1974). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- FREIRE, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI.
- GÁLVEZ PÉREZ, G. & BLOCK SEVILLA, D. (2024). "La Teoría de las Situaciones Didácticas, legado fundamental de Guy Brousseau a la educación matemática", *Educación Matemática*, 36(1), pp. 258-263. <https://www.redalyc.org/journal/405/40578778015/html/>
- GASCÓN, J. (1998). "Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica", *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18(1), pp. 7-34.
- GASCÓN, J. (2001). "Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes", *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, 4(2), pp. 129-159. <https://www.redalyc.org/pdf/335/33540202.pdf>
- MARGOLINAS, C. (1993). *De l'importance du vrai et du faux dans la classe de mathématiques*. La Pensée Sauvage. <https://hal.science/hal-00779138>
- ORÚS, P. (1992). *Le raisonnement des élèves dans la relation didactique; effets d'une initiation à l'analyse classificatoire dans la scolarité obligatoire* [Tesis doctoral]. Université de Bordeaux-I.
- PALLARÈS-PIQUER, M. (2020). "Educación humanizada. Una aproximación a partir del legado de Heinrich Rombach", *Estudios sobre educación*, 38, pp. 9-27. <https://doi.org/10.15581/004.38.9-27>
- PANIZZA, M. (2003). "Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas", en: *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB*. Paidós. pp. 55-82.
- PARRA, C. & SAIZ, I. (Comps.). (1994). *Didáctica de matemáticas: Aportes y reflexiones*. Paidós.

- SADOVSKY, P. (2005). "La Teoría de las Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática", en: *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. Libros del Zorzal. https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf
- SANTIBÁÑEZ, C. (2024). "Vigilancia epistémica distribuida y argumentación", *Cinta De Moebio. Revista De Epistemología De Ciencias Sociales*, (81), pp. 165–173.
<https://cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/77344>
- SKOVSMOSE, O. & VALERO, P. (2012). "Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso crítico de la educación matemática con la democracia", en: *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Una Empresa Docente, Bogotá. pp. 1-23.
- SKOVSMOSE, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Una Empresa Docente. <http://funes.uniandes.edu.co/673/>
- ZEMELMAN, H. (2006). *El conocimiento como desafío posible*. Instituto Politécnico Nacional.

BIODATA

Ismael CABERO: Doctor en Ciencias por la Universitat Jaume I (UJI), Máster en Matemática Computacional (UJI) y Licenciado en Matemáticas (Universitat de València). Actualmente es profesor del Grado de Maestro/a en la UJI y cuenta con la acreditación de profesor titular. Posee una extensa trayectoria en didáctica de las matemáticas, respaldada por 20 años de experiencia como profesor de Secundaria, así como docente en la Universitat de València y la UNIR, y como formador en nuevas tecnologías. A nivel investigador, cuenta con un sexenio reconocido y una destacada producción académica centrada tanto en matemática como en educación, con numerosas publicaciones de alto impacto (JCR, Scopus y editoriales Q1 como Octaedro y Dyckinson). Actualmente su trabajo está circunscrito a la Teoría Antropológica de lo Didáctico. Miembro del grupo de investigación DIMATHEX, participa en investigaciones del MINECO y posee una activa presencia como miembro de comités científicos y editoriales de prestigio internacional.

Sandra FLOREZ: Doctoranda en Ciencias de la Educación por la Universidad Simón Bolívar (Colombia). Magister en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca, Magister en Estudios Avanzados en Derechos Humanos por la Universidad Carlos III de Madrid y abogada por la Universidad Libre de Colombia. Profesora universitaria e investigadora, vinculada al grupo de investigación Modelamiento Científico e Innovación Empresarial (GIMCINE), en el que participa en la formulación y ejecución de proyectos, así como en la producción de artículos científicos. Coordinadora del Nodo Nororiental de Comités de Ética de la Investigación, Bioética e Integridad Científica.