

Hacer visible no equivale a hacer comprensible: materiales pedagógicos, mediación semiótica e inequidades de aprendizaje

Making visible does not automatically make knowledge understandable: Teaching materials, semiotic mediation, and learning inequalities

 Charles Derond

charles.derond@hotmail.fr 

Université de Strasbourg. Paris, Francia

Resumen

Introducción: Los materiales pedagógicos constituyen una infraestructura habitual de los procesos educativos; sin embargo, su disponibilidad o diseño atractivo no garantizan por sí mismos la comprensión de los saberes. Su efectividad depende de los procesos cognitivos y semióticos implicados en su interpretación.

Objetivo: Analizar la relación entre materiales pedagógicos, mediación semiótica, procesamiento cognitivo e inequidad escolar desde una perspectiva teórico-documental. **Metodología:** Se desarrolló una revisión integrativa de carácter teórico-documental sobre 30 publicaciones académicas con DOI verificable. Los estudios fueron seleccionados según su aporte a cuatro ejes de análisis: representaciones múltiples y multimodalidad, aprendizaje multimedia y carga cognitiva, apropiación y autorregulación, y currículo, comunicación escolar e inequidad. **Resultados:** Los hallazgos evidencian que los materiales pedagógicos cumplen funciones epistémicas, orientadoras y normativas, al seleccionar información, organizar formas de atención y establecer criterios de comprensión escolar. La comprensión efectiva requiere que los estudiantes reconozcan la función de las representaciones, articulen sistemas de signos, diferencien elementos superficiales de relaciones conceptuales y transformen la interacción con los materiales en construcción intelectual. Cuando estos procesos permanecen implícitos, pueden generarse desigualdades en el acceso al conocimiento. **Conclusiones:** La eficacia de los materiales pedagógicos no depende de su cantidad o sofisticación, sino de la enseñanza explícita de sus convenciones de uso. Se propone fortalecer una mediación semiótica explícita basada en propósitos claros, coordinación entre representaciones, explicación reflexiva y retroalimentación interpretativa para favorecer aprendizajes más equitativos.

Palabras clave: Materiales pedagógicos; Mediación semiótica; Representaciones múltiples; Comprensión escolar; Desigualdades de aprendizaje

Abstract

Background: Pedagogical materials constitute a ubiquitous infrastructure in educational processes; however, their availability or aesthetic design does not, in themselves, guarantee the comprehension of knowledge. Their effectiveness is fundamentally contingent upon the cognitive and semiotic processes involved in their interpretation. **Objective:** This study aims to analyze the relationship between pedagogical materials, semiotic mediation, cognitive processing, and educational inequity through a theoretical-documentary lens. **Methodology:** An integrative review of a theoretical-documentary nature was conducted, examining 30 academic publications with verifiable DOIs. The studies were selected based on their contribution to four analytical axes: multiple representations and multimodality; multimedia learning and cognitive load; appropriation and self-regulation; and curriculum, school communication, and inequity. **Results:** The findings demonstrate that pedagogical materials fulfill epistemic, guiding, and normative functions by selecting information, organizing attentional patterns, and establishing criteria for academic understanding. Effective comprehension requires students to recognize the function of

representations, articulate sign systems, distinguish surface-level features from conceptual relationships, and transform their interaction with materials into intellectual construction. When these processes remain implicit, they can exacerbate inequalities in knowledge access. **Conclusions:** The efficacy of pedagogical materials depends not on their quantity or sophistication, but on the explicit instruction of their conventions of use. To foster more equitable learning, this study proposes strengthening explicit semiotic mediation based on clear purposes, coordination between representations, reflexive explanation, and interpretive feedback.

Keywords: Teaching materials; Semiotic mediation; Multiple representations; School understanding; Learning inequalities

Introducción

La escolarización contemporánea se apoya en una densidad creciente de materiales pedagógicos. El libro de texto, la consigna impresa, el diagrama, la imagen, el mapa conceptual, la presentación proyectada y la plataforma digital ordenan ritmos, distribuyen la atención y delimitan productos evaluables. Los estudios sobre manuales muestran que estos recursos median entre políticas, currículos, decisiones docentes y actividad estudiantil (Valverde et al., 2002). Analizarlos exige, por tanto, ir más allá de su contenido declarativo y atender a quién puede interpretar qué, con cuáles herramientas y para realizar cuál operación intelectual.

En los discursos educativos, la visualización suele asociarse con una promesa de transparencia. Un esquema, una imagen o una secuencia gráfica parecen hacer más accesible el contenido que una exposición exclusivamente verbal. La intuición tiene fundamento: las representaciones múltiples pueden complementar información, restringir interpretaciones inadecuadas y promover la construcción de relaciones entre registros (Ainsworth, 1999, 2006). Sin embargo, estas ventajas no derivan automáticamente de la coexistencia de varias formas. Cada una exige decidir qué mirar, qué comparar, qué omitir y qué inferir. La visibilidad material no equivale a inteligibilidad epistemológica.

La investigación sobre aprendizaje multimedia precisa la diferencia. Aprender con palabras e imágenes requiere seleccionar información relevante, organizarla en modelos coherentes y vincularla con conocimientos previos; cuando una presentación sobrecarga los recursos disponibles o dirige la atención hacia elementos irrelevantes, la comprensión puede deteriorarse (Mayer, 2003; Moreno & Mayer, 1999). La teoría de la carga cognitiva advierte que el diseño ha de evitar demandas extrínsecas que no contribuyen a elaborar el contenido (Kirschner, 2002; Sweller et al., 1998). Un soporte visualmente rico puede resultar cognitivamente pobre si convierte la tarea en exploración dispersa o si obliga a coordinar información sin criterios explícitos.

Una explicación exclusivamente cognitiva, no obstante, no aclara por qué materiales semejantes producen efectos diferentes según el alumnado y el aula. Las formas de representación son convenciones culturales. Un recuadro, una leyenda, una flecha, una escala o un título comunican un estatuto, una jerarquía y una expectativa de uso. La multimodalidad escolar combina escritura, imagen, disposición espacial, color, gesto y tecnología, y demandas prácticas de lectura específicas (Bezemer & Kress, 2008; Jewitt, 2008). Identificar que un diagrama modeliza relaciones y no decora una página es una ventaja interpretativa que suele permanecer sin formularse como objetivo de enseñanza.

Esta cuestión tiene una dimensión de justicia educativa. Los procesos escolares pueden convertir códigos culturales y formas tácitas de comunicación en criterios de éxito presentados como naturales o universales (Anyon, 1980; Lareau & Weininger, 2003). Delpit (1988) denomina a

este fenómeno opacidad de los códigos de poder. En los materiales pedagógicos, el problema no es atribuir déficits al alumnado, sino reconocer que el acceso a convenciones de lectura, comparación, abstracción y argumentación está distribuido de manera desigual. Si la escuela no las hace enseñables, una misma infografía puede ser recurso para unos y superficie de cumplimiento para otros.

En este artículo, la mediación semiótica se entiende como el proceso mediante el cual un artefacto material o digital, junto con sus signos, reglas de uso e interacciones, transforma la actividad de quienes lo emplean. Un recurso didáctico no es un contenedor: selecciona un objeto de saber, anticipa una trayectoria de lectura y convoca operaciones. Su significado se actualiza en la articulación entre diseño, objetivo docente, conocimiento previo, reglas de evaluación y conversación de aula.

El malentendido escolar designa el desajuste entre la actividad que el estudiante cree realizar y la actividad intelectual que demanda el trabajo escolar. No equivale a una respuesta incorrecta ni a falta de esfuerzo. Es posible completar un cuadro, colorear una figura o seguir una interfaz sin establecer la relación conceptual buscada. La distinción de Chi (2009) entre actividades activas, constructivas e interactivas es útil: la acción observable solo favorece comprensión profunda cuando genera inferencias, explicaciones, reorganizaciones o intercambios que superan la información presentada.

El objetivo del trabajo es explicar cómo los materiales operan como mediaciones semióticas que pueden ampliar o restringir la comprensión escolar. Se identifican sus funciones cognitivas, comunicativas y normativas; se analizan las condiciones que convierten la presentación multimodal en comprensión conceptual; y se formulan principios para reducir la opacidad de los códigos interpretativos. La pregunta rectora es: ¿mediante qué mecanismos los materiales pedagógicos organizan la comprensión y cómo puede la mediación docente transformar sus convenciones implícitas en objetos explícitos de enseñanza?

La contribución es doble. En el plano teórico, integra investigación sobre representaciones múltiples, carga cognitiva, autoexplicación y autorregulación con aportes sobre multimodalidad, currículo e inequidad. En el plano aplicado, propone una mediación semiótica explícita que evita dos simplificaciones: que la claridad gráfica garantiza aprendizaje y que toda dificultad ante un material revela una insuficiencia individual.

Metodología

Se realizó una revisión integrativa de carácter teórico-documental. Este diseño se eligió porque la pregunta no busca estimar el tamaño de un efecto único ni comparar intervenciones homogéneas, sino poner en relación tradiciones que suelen analizar por separado el mismo fenómeno: la psicología del aprendizaje, la investigación sobre representaciones, la multimodalidad, el currículo y la sociología de la educación. La revisión es integrativa, no una revisión sistemática ni un metaanálisis; por ello, las conclusiones son proposiciones analíticas fundamentadas en la convergencia y la tensión entre estudios, y no estimaciones causales generalizables.

El protocolo se organizó durante junio de 2026 en cuatro etapas: delimitación conceptual, identificación de publicaciones, verificación de metadatos y análisis temático. La delimitación inicial definió el material pedagógico como todo artefacto impreso, visual, audiovisual o digital diseñado o usado para apoyar la enseñanza y el aprendizaje. Se excluyeron recursos cuya función fuese exclusivamente administrativa, y también investigaciones centradas solo en la adopción tecnológica sin atender a la construcción de significado. La perspectiva adoptada considera que

el significado de un material no reside únicamente en su diseño, sino en la articulación entre forma representacional, práctica docente, tarea, retroalimentación y actividad del estudiante.

Tabla 1. *Elementos del protocolo de revisión integrativa y decisiones metodológicas aplicadas*

Elemento del protocolo	Decisión aplicada	Justificación analítica
Tipo de estudio	Revisión integrativa teórico-documental	Permite vincular evidencia empírica, marcos cognitivos y análisis sociocomunicativos.
Unidad de análisis	Publicaciones académicas sobre materiales, representaciones, multimodalidad, currículo y aprendizaje	El problema incluye artefactos, usos, procesos cognitivos y reglas escolares.
Periodo cubierto	1980–2020	Integra antecedentes sobre currículo oculto y producción de significado con investigaciones contemporáneas sobre representaciones y multimedia.
Criterio de trazabilidad	DOI activo y metadatos verificados	Facilita la consulta directa de la publicación y la comprobación bibliográfica.
Estrategia de síntesis	Codificación temática y comparación transversal	Evita reducir el problema a una variable única de eficacia.

La búsqueda combinó los descriptores en español, francés e inglés: *materiales pedagógicos, mediación semiótica, comprensión escolar, representaciones múltiples, multimodalidad, carga cognitiva, aprendizaje multimedia, currículo, retroalimentación e inequidad educativa*. Se priorizaron artículos de investigación, revisiones, metaanálisis y textos teóricos publicados en revistas académicas, así como un libro de investigación sobre manuales escolares. La búsqueda se orientó por encadenamiento de citas y por la identificación de trabajos seminales que conectaran al menos uno de los cuatro ejes analíticos definidos.

Se identificaron 34 identificadores DOI candidatos. Tras consultar sus metadatos en Crossref, se verificaron 30 registros con título, autoría, año y URL DOI concordantes; cuatro identificadores que no devolvieron metadatos válidos se descartaron. Los 30 trabajos verificados se incorporaron al corpus final y se citan en el presente artículo. La comprobación de las URL DOI confirmó que las referencias dirigen a las páginas bibliográficas de las obras respectivas; las restricciones de acceso a texto completo de algunos editores no afectaron a la trazabilidad de los metadatos ni a la identificación de la fuente.

La inclusión se definió por pertinencia conceptual y no por resultados favorables. Se incorporaron estudios que abordaran al menos una de las siguientes dimensiones: a) funciones o diseño de representaciones y materiales; b) mecanismos de atención, carga, integración o explicación; c) papel de docentes y estudiantes en la apropiación curricular; y d) prácticas de comunicación, poder o desigualdad vinculadas con los códigos escolares. Se excluyeron estudios sin relación directa con mediación de artefactos, textos meramente técnicos sin discusión pedagógica y duplicados conceptuales que no añadían un mecanismo distinto al corpus.

Cada obra se registró en una matriz con cinco campos: objeto o material analizado, mecanismo semiótico, proceso cognitivo, mediación pedagógica y posible implicación distributiva.

Posteriormente se realizó una lectura comparativa para identificar convergencias, tensiones y vacíos. La codificación no se usó para contar frecuencias como si los textos fueran observaciones independientes; se empleó para construir una arquitectura conceptual y para asegurar que cada proposición sintética pudiera rastrearse hasta referencias concretas.

Tabla 2. Dimensiones de análisis, preguntas orientadoras e indicadores interpretativos del corpus

Dimensión de análisis	Pregunta aplicada al corpus	Indicador interpretativo
Función representacional	¿Qué hace visible u organiza el material?	Complementa, restringe, construye o relaciona información.
Demanda cognitiva	¿Qué debe seleccionar, mantener, comparar o inferir el estudiante?	Carga extrínseca, integración, alineamiento relacional y autoexplicación.
Regla de uso	¿Qué práctica de lectura o producción se presupone?	Identificación de jerarquías, géneros, convenciones y criterios de éxito.
Mediación docente	¿Cómo se acompaña la apropiación?	Modelamiento, preguntas, discusión, retroalimentación y evaluación formativa.
Implicación de equidad	¿Qué conocimientos tácitos pueden convertirse en barreras?	Acceso diferencial a códigos, lenguaje académico y participación significativa.

El rigor de la revisión se sostuvo mediante tres decisiones. Primero, se mantuvo una distinción explícita entre resultados empíricos, marcos interpretativos y propuestas normativas. Segundo, se evitó extrapolar hallazgos de un área disciplinar a toda la escolaridad sin señalar sus límites. Tercero, todas las referencias incluidas cuentan con DOI verificable y aparecen citadas en el texto. No se requirió aprobación ética, ya que no se recabaron datos personales, no se realizaron intervenciones con participantes y el corpus está constituido por publicaciones disponibles públicamente.

Resultados

Los materiales pedagógicos son configuraciones semióticas, no contenedores neutros

El primer resultado de la revisión es que un material pedagógico debe entenderse como una configuración semiótica y pragmática. Es semiótica porque combina modos de representación, palabra, imagen, diagrama, número, color, disposición espacial, gesto o interacción digital, para hacer presente un objeto de conocimiento. Es pragmática porque propone, con mayor o menor explicitud, una acción: localizar, comparar, clasificar, resumir, explicar, justificar, resolver o producir. La eficacia de un material no puede deducirse de su apariencia ni de la cantidad de información que alberga; depende de la relación entre la función de sus signos y la actividad que el aula organiza alrededor de ellos.

Ainsworth (1999) identificó tres funciones especialmente útiles de las representaciones múltiples: pueden complementar información, restringir interpretaciones inadecuadas y promover una comprensión más profunda al exigir la construcción de relaciones entre registros. Su marco DeFT amplía este planteamiento al mostrar que el potencial de las representaciones depende del diseño, de la tarea y de las características del aprendiz (Ainsworth, 2006). Esta formulación es importante para el problema tratado aquí porque impide atribuir al material una capacidad intrínseca y uniforme de «facilitar». Una gráfica puede hacer visible una tendencia que el texto

no evidencia; pero también puede ser leída como una imagen estática, sin que el estudiante interprete escala, variación, comparación o relación causal.

Los trabajos sobre ciencia escolar confirman que las representaciones múltiples ofrecen recursos para coordinar modelos, explicaciones y fenómenos, pero señalan que docentes y estudiantes no siempre utilizan esos recursos del mismo modo. [Prain y Waldrup \(2006\)](#) observaron que la enseñanza con modalidades diversas exige oportunidades para transformar, traducir y discutir representaciones, no solo para recibirlas. En una línea convergente, [Hansen y Richland \(2020\)](#) hallaron que los estudiantes se benefician de representaciones visuales simultáneas cuando se les solicita explicar las relaciones entre ellas; la mera simultaneidad no garantiza que se detecten las correspondencias conceptuales. El soporte se vuelve productivo cuando la atención se orienta hacia las relaciones que su diseño pretende comunicar.

La multimodalidad profundiza este argumento. [Bezemer y Kress \(2008\)](#) sostienen que los textos escolares no distribuyen el significado de forma aleatoria entre escritura e imagen; cada modo cumple funciones particulares y articula una jerarquía de lectura. [Jewitt \(2008\)](#) muestra que la alfabetización escolar implica aprender a operar con recursos semióticos diversos y con las posibilidades que cada uno habilita. En consecuencia, leer un diagrama no es una versión simplificada de leer un párrafo. Implica reconocer entidades, relaciones, direcciones, escalas, convenciones de color y niveles de abstracción. Cuando el aula presupone esa competencia sin enseñarla, el material deja de ser una ayuda transparente y se convierte en una prueba tácita de familiaridad con los códigos de la cultura escolar.

La síntesis del corpus permite distinguir tres funciones que coexisten en todo material. La primera es epistémica: el material delimita qué aspecto del objeto puede conocerse y bajo qué forma. La segunda es orientadora: organiza la atención y anticipa una secuencia de operaciones. La tercera es normativa: comunica, muchas veces de manera implícita, qué cuenta como una lectura adecuada, una respuesta pertinente y una evidencia suficiente. El uso pedagógico de un mapa, por ejemplo, no consiste solo en mostrar un territorio; puede solicitar identificar patrones, justificar una comparación o explicar una relación. La diferencia entre estos usos depende de señales que el diseño y la interacción docente deben hacer visibles.

De la exposición visual a la comprensión conceptual: procesos y condiciones

El segundo resultado es que la comprensión de materiales visuales y multimodales exige una cadena de operaciones que no puede reducirse a la exposición. [Mayer \(2003\)](#) describe el aprendizaje multimedia como un proceso activo de selección, organización e integración de información verbal y pictórica. [Moreno y Mayer \(1999\)](#) mostraron que la proximidad y la modalidad de los elementos influyen en la posibilidad de construir conexiones, mientras que [Mayer y Moreno \(2003\)](#) sistematizaron estrategias para reducir demandas innecesarias. Estos resultados no autorizan la regla de que «más estímulos» producen más aprendizaje; indican que el diseño debe proteger los recursos atencionales para realizar el trabajo relevante.

La teoría de la carga cognitiva aporta una advertencia complementaria. La memoria de trabajo limitada obliga a distinguir entre exigencias propias del contenido y exigencias introducidas por una presentación confusa, redundante o dispersa ([Sweller et al., 1998](#)). [Kirschner \(2002\)](#) subraya que la instrucción debe ser coherente con esa arquitectura. La carga extrínseca aparece cuando el estudiante debe descifrar convenciones no enseñadas, buscar en lugares separados información que debería relacionar o alternar entre elementos sin saber qué vínculo se espera que establezca. El problema no es la complejidad del saber, sino la complejidad improductiva del acceso.

La relación entre representaciones puede generar además interferencia. Schnotz y Bannert (2003) explican que aprender con múltiples registros supone construir modelos mentales y puede ocasionar competencia por recursos si las formas no se coordinan. Hegarty (2011) añade que los diseños visoespaciales deben considerar cómo se dirige la mirada y se infiere a partir de disposiciones espaciales. Por ello, la pregunta docente no es si debe añadirse una imagen, una animación o una tabla, sino qué relación conceptual deberá construir el alumnado gracias a esa adición y qué guía necesitará para hacerlo.

La evidencia sobre animación es ilustrativa. El metaanálisis de Höffler y Leutner (2007) indica que las animaciones no superan automáticamente a las imágenes estáticas; su utilidad depende de la tarea, el contenido y el apoyo. Una animación puede hacer perceptible una transformación temporal, pero también desplazar la atención hacia el movimiento. El valor pedagógico del dinamismo radica en que permita identificar una relación invisible en una imagen fija, no en su atractivo. La misma cautela es aplicable a las interfaces digitales: la interactividad solo se vuelve intelectualmente relevante cuando se subordina a una pregunta, una comparación o una explicación.

La revisión identifica cuatro operaciones para transformar un material en comprensión: selección de indicios relevantes, organización de relaciones dentro de un registro, coordinación entre texto, imagen, tabla, fórmula o ejemplo, y elaboración de una inferencia, justificación o explicación no dada literalmente. Rau (2017) sintetiza que la eficacia de las representaciones visuales múltiples depende de las condiciones con que se seleccionan, se integran y se apoyan. Este planteamiento confirma que las formas gráficas no actúan de manera uniforme ni para todos los aprendices.

La autoexplicación activa la elaboración. Chi et al. (1994) demostraron que pedir a los estudiantes que expliquen para sí mismos puede mejorar la comprensión porque obliga a integrar y reparar lagunas. La propuesta ICAP de Chi (2009) permite interpretarlo: las actividades constructivas e interactivas superan a las meramente activas cuando llevan a producir relaciones nuevas. Frente a «¿qué aparece en la figura?», conviene preguntar «¿qué relación representa la flecha?, ¿qué evidencia del gráfico justifica tu afirmación?, ¿qué cambiaría si se modifica esta variable?». La consigna redefine el estatuto cognitivo del soporte.

La autorregulación modula el proceso. Zimmerman (2002) entiende al estudiante autorregulado como quien planifica, monitoriza y ajusta su actividad en función de metas. Dignath y Büttner (2008) señalan que estas capacidades pueden fomentarse mediante estrategias explícitas y práctica guiada. Un material puede ofrecer puntos de control —identificar la pregunta, comparar evidencias, justificar con datos—, pero no como receta: deben ayudar a interrogar el soporte, evaluar la interpretación y revisar los criterios de selección. La claridad gráfica contribuye, pero no reemplaza las operaciones de atención, comparación, inferencia y control.

Uso curricular, mediación docente y transformación de la tarea

El tercer resultado indica que un mismo material no posee un único uso pedagógico. La investigación sobre currículo muestra que los docentes interpretan, seleccionan y transforman los recursos en interacción con sus metas, su conocimiento disciplinar y las condiciones de su aula. Remillard (2005) propone comprender esta relación como una participación del docente con el currículo, no como una simple implementación. Desde esta perspectiva, un libro de texto o una ficha no impone por sí solos una práctica: se convierte en un recurso a través de las decisiones que lo recontextualizan, de las preguntas que se formulan y de los criterios con los que se evalúa la respuesta.

Davis y Krajcik (2005) amplían esta idea al plantear que los materiales pueden ser educativos también para el profesorado. Un material de este tipo no solo indica qué actividad realizar, sino que hace visibles las razones pedagógicas y disciplinarias que justifican sus secuencias. Esta característica es crucial para reducir malentendidos, porque permite que el docente identifique anticipadamente qué aspecto del recurso puede ser difícil de interpretar, qué conocimiento previo se activa y cuál es el objetivo conceptual. El material deja de funcionar como guion cerrado y se convierte en un objeto de deliberación profesional.

La evaluación y la retroalimentación también redefinen el sentido del soporte. Black y Wiliam (1998) muestran que la evaluación formativa puede mejorar el aprendizaje cuando se utiliza para hacer visibles evidencias de comprensión y ajustar la enseñanza. Hattie y Timperley (2007) distinguen la retroalimentación útil de la mera aprobación o corrección: la información debe ayudar a responder hacia dónde se va, cómo se está avanzando y qué pasos siguen. En relación con un diagrama, una tabla o una ficha, retroalimentar no consiste solo en verificar si las casillas fueron completadas. Significa discutir la calidad de la relación establecida, el criterio de selección usado o la justificación proporcionada. Si se corrige únicamente el producto visible, se consolida la idea de que cumplir el formato equivale a comprender.

El análisis sugiere que la mediación docente desempeña tres papeles. Primero, desnaturaliza el material al presentarlo como una construcción que tiene una finalidad y convenciones específicas. Segundo, orquesta la atención al señalar qué elementos deben compararse y por qué. Tercero, reformula la tarea para que el alumnado explique, argumente, contraste y revise. Estas acciones no simplifican artificialmente el contenido; hacen explícita la actividad intelectual que la escuela espera y que, de otro modo, algunos estudiantes pueden inferir mientras otros la desconocen.

La siguiente sección examina la consecuencia distributiva de esta diferencia de apropiación. El argumento no es que los materiales causen por sí mismos desigualdad, ni que basten intervenciones de diseño para resolver condiciones estructurales. El argumento es más preciso: los materiales son lugares cotidianos donde se concretan códigos escolares; por tanto, pueden contribuir a ampliar o restringir las oportunidades de comprensión según el grado de explicitación y acompañamiento que organice la enseñanza.

Accesibilidad diferencial y producción de malentendidos escolares

El cuarto resultado de la revisión es que la accesibilidad de un material tiene una dimensión social y comunicativa. El mismo recurso, distribuido de forma idéntica, no produce condiciones idénticas de participación porque los estudiantes no llegan a él con la misma familiaridad respecto de los lenguajes, géneros y reglas de legitimidad que requiere. Lareau y Weininger (2003) advierten que el capital cultural debe tratarse como una relación entre prácticas, instituciones y procesos de valoración, no como una lista fija de bienes individuales. Las disposiciones interpretativas no son destinos: son recursos que la escuela puede reconocer, ampliar y transformar.

Anyon (1980) mostró que las experiencias escolares comunican expectativas diferenciadas sobre el tipo de trabajo intelectual apropiado. Bowles y Gintis (2002) también subrayan la relación entre escolarización y estructuras sociales más amplias. Una ficha puede organizar obediencia procedimental o razonamiento, y la diferencia importa. Cuando las tareas premian limpieza, orden, reproducción literal o seguimiento de pasos, el alumnado aprende que el soporte debe completarse. Cuando se valoran interpretación, justificación y transformación de representaciones, aprende que el soporte es un medio para pensar.

[Delpit \(1988\)](#) sostiene que enseñar explícitamente códigos de participación no impone un modelo cultural único, sino que proporciona acceso a reglas institucionales que organizan oportunidades. Esta formulación es pertinente para la alfabetización visual y multimodal. Hacer explícito que una flecha puede indicar causalidad, secuencia, movimiento o jerarquía; que una tabla contrasta variables; o que una imagen científica modeliza y no reproduce la realidad, amplía el repertorio interpretativo disponible. Callar estas convenciones en nombre de una supuesta intuición visual puede reforzar la desigualdad que se pretende reducir.

La pedagogía de las multialfabetizaciones ofrece un marco complementario. [The New London Group \(1996\)](#) propuso pasar de la experiencia situada a la instrucción explícita, el encuadre crítico y la práctica transformada. [Cope y Kalantzis \(2009\)](#) destacan que las nuevas alfabetizaciones no se agotan en manejar tecnologías: implican comprender cómo diferentes modos y contextos producen significado. Esta secuencia permite explorar una representación, nombrar sus convenciones, interrogar qué visibiliza y qué silencia, y usarla después para producir una explicación o crear una nueva representación.

El malentendido describe situaciones de actividad visible, incluso esfuerzo sostenido, sin acceso al objetivo conceptual. Un estudiante puede creer que ha realizado la tarea porque subrayó palabras, copió un gráfico o localizó una respuesta literal; el docente puede interpretar ese cumplimiento como señal de comprensión porque el producto adopta la forma esperada. La opacidad reside en que ambos pueden compartir la apariencia de la actividad sin compartir su sentido epistemológico. El fenómeno se vuelve duradero cuando las evaluaciones no solicitan explicitar el razonamiento y la retroalimentación se limita a calificar resultados formales.

La desigualdad no se localiza, por tanto, en poseer un material o en el número de recursos digitales, sino en las oportunidades de aprender a utilizarlos como instrumentos de pensamiento. Ampliar el acceso a dispositivos, infografías o plataformas puede ser valioso, pero no basta sin mediaciones que enseñen a seleccionar, relacionar, argumentar y verificar. Un recurso austero puede sostener comprensión profunda si el aula transforma su uso en conversación conceptual, práctica de representación y evaluación formativa.

La síntesis de resultados se presenta en la Tabla 3. No propone una secuencia rígida ni un checklist que sustituya el juicio docente; organiza mecanismos y preguntas que ayudan a hacer explícita la mediación semiótica.

Tabla 3. *Mecanismos de mediación semiótica y respuestas pedagógicas*

Mecanismo	Riesgo cuando permanece implícito	Mediación pedagógica propuesta	Evidencia y fundamento
Jerarquía visual y textual	Confundir decoración, ejemplo, dato y concepto central	Pedir que se justifique qué elemento es principal y por qué	Multimodalidad y alfabetización escolar (Bezemer & Kress, 2008 ; Jewitt, 2008)
Coordinación de registros	Leer texto e imagen de forma aislada	Señalar correspondencias y solicitar comparaciones o traducciones	Representaciones múltiples (Ainsworth, 1999, 2006 ; Hansen & Richland, 2020)
Gestión de atención	Atender a rasgos llamativos pero irrelevantes	Reducir ruido, segmentar y focalizar la pregunta conceptual	Aprendizaje multimedia y carga cognitiva (Mayer & Moreno, 2003 ; Sweller et al., 1998)
Elaboración conceptual	Completar una actividad sin inferir ni explicar	Usar autoexplicaciones, predicciones y justificaciones	Aprendizaje constructivo (Chi, 2009 ; Chi et al., 1994)

Mecanismo	Riesgo cuando permanece implícito	Mediación pedagógica propuesta	Evidencia y fundamento
Criterios de éxito	Identificar cumplimiento formal con comprensión	Retroalimentar procesos, evidencias y próximos pasos	Evaluación formativa (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007)
Código escolar	Naturalizar convenciones accesibles solo para algunos	Nombrar y enseñar reglas de lectura, argumentación y participación	Equidad y acceso a códigos (Delpit, 1988; Lareau & Weininger, 2003)

Discusión

Los resultados permiten sostener que los materiales pedagógicos no son objetos auxiliares situados al margen de la comprensión, sino dispositivos ordinarios de organización cognitiva y social. Estabilizan formas de ver, nombrar, relacionar y responder. Un esquema puede invitar a buscar relaciones funcionales; una línea de tiempo puede naturalizar la sucesión o abrir preguntas de causalidad y periodización; una ficha digital puede orientar hacia exploración, repetición o justificación. El sentido del material emerge de la intersección entre diseño, consigna, interacción y evaluación.

Esta conclusión reconcilia, sin confundirlas, la perspectiva cognitiva y la sociocomunicativa. La primera muestra que la memoria de trabajo es limitada, que la atención debe protegerse y que la integración entre registros requiere apoyos. La segunda evidencia que identificar lo relevante, la relación esperada y el criterio de una buena respuesta está socialmente organizado. Si se considera solo la carga cognitiva, se olvida que las dificultades de integración remiten a códigos de lectura que no todos han tenido ocasión de aprender. Si se considera solo la desigualdad cultural, se subestima que incluso estudiantes familiarizados con las convenciones escolares necesitan materiales coherentes y tareas que administren las demandas de procesamiento.

La mediación semiótica explícita designa una práctica en la cual el profesorado convierte en objeto de enseñanza las operaciones que un material presupone. No requiere explicar cada detalle ni guiar cada gesto de forma permanente. Requiere decidir qué convenciones son cruciales para el saber en juego y ofrecer oportunidades para nombrarlas, ensayarlas, discutirlos y transferirlas. La explicitación es gradual: puede iniciarse modelando cómo se lee una tabla, continuar solicitando que se comparen dos diagramas y justificar cuál resulta más adecuado, y culminar invitando a diseñar una representación y defender sus decisiones semióticas.

La Tabla 4 sintetiza cuatro principios interdependientes. Declarar el propósito sin permitir práctica de coordinación produce verbalismo; solicitar explicaciones sin cuidar la carga genera confusión; retroalimentar sin hacer accesibles los criterios reproduce evaluación opaca. El objetivo es que el estudiante pase de recibir un material a emplearlo, interrogarlo y rediseñarlo como herramienta de pensamiento.

Tabla 4. *Principios del modelo de mediación semiótica explícita*

Principio	Pregunta docente orientadora	Ejemplo de actuación	Resultado esperado
Declarar el propósito epistémico	¿Para qué se usa este soporte en esta tarea?	Explicar si el diagrama sirve para comparar, modelizar, secuenciar o justificar	El alumnado diferencia el objeto material de la operación intelectual esperada.
Guiar la coordinación semiótica	¿Qué relación debe establecerse entre los registros?	Usar códigos, gestos o preguntas para vincular texto, escala, flechas y datos	El alumnado integra representaciones en lugar de leerlas de forma paralela.
Provocar elaboración	¿Qué necesita inferirse que no está dicho literalmente?	Solicitar predicción, explicación, contraejemplo o transformación de la representación	La actividad pasa de ser activa a constructiva o interactiva.
Retroalimentar la interpretación	¿Qué evidencia muestra que se comprendió el vínculo conceptual?	Comentar criterios de selección, calidad de la justificación y posibilidades de revisión	Los criterios de éxito se hacen públicos y transferibles.

El primer principio, declarar el propósito epistémico, responde a una ambigüedad habitual. Al entregar una infografía o proyectar una diapositiva, el alumnado puede no saber si debe memorizar, describir, comparar, cuestionar o resolver un problema. Los verbos de la consigna son necesarios, pero no bastan: se debe explicar por qué la forma elegida es adecuada para el objeto. Expresiones como «usamos esta línea de tiempo para analizar simultaneidad» o «usamos esta tabla para contrastar variables» sitúan la representación dentro de una práctica de conocimiento.

El segundo principio, guiar la coordinación semiótica, coincide con la investigación sobre representaciones múltiples. Ainsworth (2006) advierte que la coordinación puede ser cognitivamente exigente y que las formas no se integran espontáneamente. Puede pedirse que se tracen conexiones entre dos registros y se explique la razón de cada conexión, o plantear preguntas progresivas: «¿qué aparece en ambos?, ¿qué agrega cada uno?, ¿qué relación solo se comprende al mirarlos juntos?». El objetivo es orientar la mirada hacia correspondencias relevantes, no imponer un recorrido exhaustivo.

El tercer principio, provocar elaboración, reconoce que manipular no equivale a construir conocimiento. La autoexplicación puede incorporarse mediante justificaciones sobre una flecha, contraste de evidencias o transformación de un párrafo en esquema. Estas tareas ofrecen evidencia de razonamiento y permiten al estudiante detectar lagunas. La exigencia aumenta, pero también la justicia, porque se hace visible qué significa comprender en lugar de exigir que se adivine.

El cuarto principio, retroalimentar la interpretación, reubica la evaluación. Black y Wiliam (1998) y Hattie y Timperley (2007) coinciden en que la devolución útil informa sobre procesos, metas y pasos siguientes. Frente a un material, ello requiere valorar no solo exactitud factual, sino el vínculo entre evidencia y afirmación. Una devolución puede indicar que un estudiante identificó un dato, pero aún no explicó la relación representada, y ofrecer un punto de apoyo para revisarla. Así se evita que las calificaciones premien exclusivamente productos bien formateados y mantengan invisibles las operaciones conceptuales.

Una primera implicación es que el diseño debe comenzar por la actividad epistemológica y no por la elección de una tecnología o un formato atractivo. Antes de decidir si se utilizará vídeo, mapa, infografía o presentación, conviene especificar qué relación, transformación o problema debe poder abordar el alumnado. Solo entonces puede valorarse si el formato reduce o incrementa demandas extrínsecas. La animación es pertinente cuando el cambio temporal es objeto de estudio; una imagen estática anotada puede ser preferible para inspección comparativa; una tabla puede facilitar el contraste de variables. El movimiento no es una ventaja universal, sino una posibilidad condicionada por la tarea (Höffler & Leutner, 2007).

Una segunda implicación es que los materiales deberían incluir puntos de apertura para la mediación. Un recurso robusto no solo ofrece respuestas o secuencias cerradas; plantea preguntas, explicita decisiones de representación y anticipa interpretaciones frecuentes. La idea de materiales educativos para el profesorado de Davis y Krajcik (2005) es valiosa porque reconoce que la calidad depende de la capacidad docente de adaptarlo de modo informado. Esto resulta crucial en aulas de diversidad lingüística y cultural, donde términos, imágenes y géneros escolares requieren contextualización y contraste.

Una tercera implicación concierne a la formación docente. Diseñar materiales exige más que dominar herramientas de edición o normas de legibilidad: requiere análisis de representaciones, carga cognitiva, multimodalidad y evaluación de interpretaciones. También requiere interrogar las expectativas sociales inscritas en las tareas: ¿se pide reproducir o explicar?, ¿qué formas de lenguaje se valoran?, ¿qué saberes sobre el género escolar se presuponen? Este trabajo forma parte de la relación profesional con el currículo (Remillard, 2005).

Finalmente, debe evitarse tanto el tecnopesimismo como el solucionismo digital. Las plataformas y simulaciones pueden diversificar representaciones y ofrecer práctica con retroalimentación, pero también fragmentar la atención y confundir navegación con aprendizaje. Los recursos digitales deben someterse a las mismas preguntas que los impresos: qué conocimiento representan, qué operaciones demandan, qué criterios hacen visibles y cómo se acompaña su interpretación.

Este estudio presenta limitaciones que delimitan sus conclusiones. Se trata de una revisión integrativa y no de una revisión sistemática con evaluación estandarizada del riesgo de sesgo; por ello, no estima efectos promedio ni permite afirmar que una estrategia produzca resultados equivalentes en todos los niveles, disciplinas o grupos. Su propósito es identificar mecanismos plausibles y articular campos de investigación que suelen examinarse de manera separada.

El corpus se concentró en obras con DOI verificable y en literatura principalmente publicada en inglés. Esta decisión fortalece la trazabilidad, pero puede dejar fuera aportes francófonos, hispanohablantes o profesionales sin DOI. Investigaciones posteriores deberían incorporar bases regionales, ampliar las lenguas de búsqueda y comparar cómo distintos sistemas escolares enseñan convenciones de lectura de materiales.

Además, la categoría de material pedagógico es amplia. Un libro de texto, un modelo tridimensional, una ficha y una interfaz adaptativa tienen propiedades diferentes. Los principios propuestos son transversales, pero su aplicación debe atender a la disciplina, la edad, el propósito de aprendizaje y la infraestructura. Estudios futuros pueden combinar análisis multimodal de clases, entrevistas de recuerdo estimulado, evaluación de transferencia y comparación de secuencias con distintos niveles de explicitación. Estas categorías permiten investigar el problema sin reducirlo a la estética del recurso o a atributos individuales del estudiante.

Conclusiones

Los materiales pedagógicos hacen visible el saber, pero no aseguran por sí solos que ese saber se vuelva comprensible. La revisión muestra que todo soporte organiza un régimen de atención, una jerarquía de información y una expectativa de actividad intelectual. Sus efectos dependen de que el alumnado pueda reconocer para qué se usa, qué relación debe establecer entre signos y qué cuenta como evidencia de comprensión. Cuando estas operaciones permanecen implícitas, el soporte puede inducir una ilusión de aprendizaje: se observa actividad, se completa un producto y, sin embargo, no se construye el vínculo conceptual esperado.

La principal conclusión es que la equidad no se alcanza únicamente distribuyendo los mismos recursos, sino creando oportunidades efectivas para aprender a leerlos, cuestionarlos y utilizarlos como instrumentos de pensamiento. Las diferencias de familiaridad con los códigos escolares no deben traducirse en diferencias de acceso a la comprensión. Para ello, la enseñanza necesita declarar la función epistémica de las representaciones, guiar la coordinación entre modos, provocar autoexplicación y retroalimentar los procesos interpretativos. Estas acciones convierten lo que parecía una habilidad tácita en un contenido enseñable.

El modelo de mediación semiótica explícita propuesto no reclama una sobrerregulación de la actividad del alumnado ni una simplificación permanente de los materiales. Propone, por el contrario, una gradual transferencia de control: del modelamiento docente a la interpretación compartida, de la interpretación compartida a la argumentación autónoma y de esta a la capacidad de diseñar representaciones adecuadas para problemas nuevos. En esta progresión, la diversidad de soportes deja de ser un fin en sí mismo y se convierte en una oportunidad para ampliar repertorios de pensamiento.

En definitiva, mejorar la calidad de los materiales pedagógicos exige interrogar no solo qué muestran, sino qué hacen hacer, qué criterios ocultan y qué relaciones permiten pensar. Una escuela atenta a la justicia cognitiva no supone que las convenciones de sus soportes sean evidentes. Las enseña, las discute y ofrece a todo el alumnado las herramientas necesarias para transformar aquello que ve en aquello que comprende.

Acerca de

Contribución de los autores: El autor contribuyo en la conceptualización del estudio, desarrollo metodológico, análisis e interpretación de los datos, redacción del manuscrito y revisión crítica del contenido intelectual. Asimismo, todos aprobaron la versión final del manuscrito y asumen responsabilidad por todos los aspectos del trabajo.

Financiamiento: El autor declara que no recibió financiamiento para esta investigación.

Conflicto de interés El autor declara en no tener conflicto de intereses.

Certificación ética: La naturaleza de esta investigación, como revisión teórico-documental, no requiere certificación ética.

Historia del artículo: Artículo recibido 11 de junio 2026 | Aceptado 08 de julio 2026 | Publicado 19 de agosto 2026

Cómo citar:

Derond, C. (2026). Hacer visible no equivale a hacer comprensible: materiales pedagógicos, mediación semiótica e inequidades de aprendizaje. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 10(43). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v10i43.1293>

Referencias

- Ainsworth, S.** (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, 33(2–3), 131–152. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(99\)00029-9](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(99)00029-9)
- Ainsworth, S.** (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183–198. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001>
- Anyon, J.** (1980). Social class and the hidden curriculum of work. *Journal of Education*, 162(1), 67–92. <https://doi.org/10.1177/002205748016200106>
- Bezemer, J., & Kress, G.** (2008). Writing in multimodal texts. *Written Communication*, 25(2), 166–195. <https://doi.org/10.1177/0741088307313177>
- Black, P., & Wiliam, D.** (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Bowles, S., & Gintis, H.** (2002). Schooling in capitalist America revisited. *Sociology of Education*, 75(1), 1–18. <https://doi.org/10.2307/3090251>
- Chi, M. T. H.** (2009). Active–constructive–interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 73–105. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2008.01005.x>
- Chi, M. T. H., de Leeuw, N., Chiu, M.-H., & LaVancher, C.** (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18(3), 439–477. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1803_3
- Cope, B., & Kalantzis, M.** (2009). “Multiliteracies”: New literacies, new learning. *Pedagogies: An International Journal*, 4(3), 164–195. <https://doi.org/10.1080/15544800903076044>
- Davis, E. A., & Krajcik, J. S.** (2005). Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Educational Researcher*, 34(3), 3–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X034003003>
- Delpit, L.** (1988). The silenced dialogue: Power and pedagogy in educating other people’s children. *Harvard Educational Review*, 58(3), 280–299. <https://doi.org/10.17763/haer.58.3.c43481778r528qw4>
- Dignath, C., & Büttner, G.** (2008). Components of fostering self-regulated learning among students: A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3(3), 231–264. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9029-x>
- Hansen, J., & Richland, L. E.** (2020). Teaching and learning science through multiple representations: Intuitions and executive functions. *CBE—Life Sciences Education*, 19(4), Article ar61. <https://doi.org/10.1187/cbe.19-11-0253>
- Hattie, J., & Timperley, H.** (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hegarty, M.** (2011). The cognitive science of visual-spatial displays: Implications for design. *Topics in Cognitive Science*, 3(3), 446–474. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2011.01150.x>
- Höffler, T. N., & Leutner, D.** (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 17(6), 722–738. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.013>

- Jewitt, C.** (2008). Multimodality and literacy in school classrooms. *Review of Research in Education*, 32(1), 241–267. <https://doi.org/10.3102/0091732X07310586>
- Kirschner, P. A.** (2002). Cognitive load theory: Implications of cognitive load theory on the design of learning. *Learning and Instruction*, 12(1), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00014-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00014-7)
- Lareau, A., & Weininger, E. B.** (2003). Cultural capital in educational research: A critical assessment. *Theory and Society*, 32(5–6), 567–606. <https://doi.org/10.1023/B:RYSO.0000004951.04408.B0>
- Mayer, R. E.** (2003). The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13(2), 125–139. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00016-6)
- Mayer, R. E., & Moreno, R.** (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Moreno, R., & Mayer, R. E.** (1999). Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 358–368. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.2.358>
- New London Group.** (1996). A pedagogy of multiliteracies: Designing social futures. *Harvard Educational Review*, 66(1), 60–93. <https://doi.org/10.17763/haer.66.1.17370n67v22j160u>
- Prain, V., & Waldrip, B.** (2006). An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1843–1866. <https://doi.org/10.1080/09500690600718294>
- Rau, M. A.** (2017). Conditions for the effectiveness of multiple visual representations in enhancing STEM learning. *Educational Psychology Review*, 29(4), 717–761. <https://doi.org/10.1007/s10648-016-9365-3>
- Remillard, J. T.** (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211–246. <https://doi.org/10.3102/00346543075002211>
- Schnotz, W., & Bannert, M.** (2003). Construction and interference in learning from multiple representations. *Learning and Instruction*, 13(2), 141–156. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00017-8](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00017-8)
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C.** (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251–296. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H., & Houang, R. T.** (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0844-0>
- Zimmerman, B. J.** (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/S15430421TIP4102_2