

Palabras hechas realidad: una epistemología para adentrarse en dominios disciplinarios desconocidos

El obstáculo fundamental para adentrarse en un dominio desconocido no es la habilidad, sino el lenguaje. Una vez dominado el vocabulario, en la era de los grandes modelos de lenguaje (LLM), lo que se puede expresar con palabras se puede ejecutar.

Construir Pictorial —un sistema de generación de infografías asistido por IA para el Instituto Tricontinental de Investigación Social— suponía adentrarse en el dominio del diseño de infografías sin contar con formación en la materia. Los primeros intentos por definir qué debía producir el sistema chocaron una y otra vez con el mismo obstáculo: no existía un vocabulario funcional para lo que significaba una decisión de diseño correcta. No era una ausencia de ejemplos —las infografías estaban por todas partes—, sino una ausencia de lenguaje: no había un marco para determinar qué propiedades del contenido determinan qué estructura de diseño es apropiada, no había términos para distinguir un registro visual de otro, ni había forma de explicar por qué una solución de diseño era mejor que otra, salvo señalando cuál. El avance decisivo no se debió a la adquisición de habilidades de diseño, sino a la adquisición de su lenguaje. Una vez que se establecieron términos para la diferencia entre composición y estilo, para los siete elementos básicos de la estructura compositiva, para las *gestalts* del registro visual, las reglas pudieron escribirse y el sistema pudo construirse.

El filósofo austro-británico Ludwig Wittgenstein escribió en el *Tractatus Logico-Philosophicus* (1921): “los límites de mi lenguaje significan los límites de mi mundo” (*Die Grenzen meiner Sprache bedeuten die Grenzen meiner Welt*).¹ El psiquiatra martinicano Frantz Fanon, escribiendo tres décadas después, llegó a una conclusión similar en *Piel negra, máscaras blancas* (1952): “hablar una lengua es asumir un mundo, una cultura” (*parler une langue, c’est assumer un monde, une culture*).² Para lxs investigadorxs cuyo trabajo atraviesa numerosos dominios disciplinarios desconocidos —a menudo sin tiempo para un aprendizaje formal en ninguno de ellos, y a través de una literatura cuya autoridad y acceso están distribuidos de forma desigual—, estas proposiciones conllevan una implicación epistemológica directa: el obstáculo más fundamental no es un déficit de datos o de habilidades, sino la ausencia del lenguaje para hablar de ello —la dificultad para articular cómo el dominio delimita sus problemas, nombra sus conceptos clave y organiza su análisis—. Un dominio del que no se puede hablar es un dominio que no existe dentro del mundo propio.

Wittgenstein y Fanon describen la misma condición desde tradiciones distintas; ninguna de las dos explica del todo por qué el límite adopta esa forma. La explicación materialista ya lo había planteado. En *La ideología alemana* (1845-1846), Marx y Engels situaron el lenguaje no como la membrana que envuelve una mente individual, sino como “conciencia práctica”: la forma social acumulada en la que la práctica humana existe para otros y, por tanto, para uno mismo.³ Encontrar un dominio “inexplicable”, según esta interpretación, es estar fuera de la conciencia práctica en la que ese dominio ha sido organizado a través del trabajo acumulado de quienes lo construyeron. El argumento que sigue parte de esta posición

materialista. Las dos formulaciones iniciales se conservan porque cada una denomina la situación con una comprensión excepcional desde una tradición a la que la otra no tenía acceso, y porque el propio Wittgenstein más tarde se alejó decididamente de la teoría pictórica del *Tractatus* hacia una concepción basada en el uso, ampliamente compatible con la posición aquí adoptada.

Sin embargo, “inexplicable” no significa que el conocimiento del dominio sea inexistente; solo significa que quien investiga todavía no ha dominado el lenguaje necesario para expresarlo. Esta distinción es crucial: implica que la operación crítica para adentrarse en un dominio desconocido no es ni la acumulación de datos ni la adquisición de habilidades, sino dominar su lenguaje.

La aparición de los grandes modelos de lenguaje (LLM, por sus siglas en inglés) le da a este juicio epistemológico una significación práctica. Los LLM operan utilizando el lenguaje como medio: reciben lenguaje, lo procesan y lo producen. En consecuencia, todo conocimiento que pueda articularse suficientemente en lenguaje puede, potencialmente, transformarse mediante los LLM en acción práctica. Lo “explicable” se vuelve “aplicable” —palabras hechas realidad—.

Pictorial es el resultado de esa entrada. Dominar el lenguaje del diseño de infografías —los elementos básicos de la composición, las *gestalts* del estilo, la clasificación de la estructura de información— resultó suficiente para construir un sistema que genera infografías de nivel profesional con la ayuda de un LLM, sin formación profesional en diseño.

La pregunta central que este artículo busca responder es: ¿cuál es la operación crítica para adentrarse en un dominio disciplinario desconocido? La respuesta es dominar su lenguaje —no como metáfora, sino como una afirmación precisa—: vocabulario, patrones y lenguaje de patrones no son una taxonomía, sino una secuencia de operaciones. Cada nivel hace posible el siguiente: sin vocabulario no hay patrones; sin patrones no hay lenguaje de patrones; sin lenguaje de patrones no hay nada lo suficientemente preciso para que un LLM lo ejecute.

Qué significa hablar el lenguaje de un dominio

Vocabulario: delimitar el espacio del problema

Construir Pictorial hizo visible el primer paso operativo. ¿Cómo produce infografías profesionales alguien que no sabe dibujar? La respuesta no es la teoría estética ni la técnica del color: es aprender a *delimitar* el espacio del problema del dominio.

En el dominio del diseño de infografías, se descubrió que el espacio del problema se descompone a lo largo de dos dimensiones ortogonales: la composición, que atiende al contenido y responde cómo se organizan en el espacio las relaciones entre piezas de información; y el estilo, que atiende al lector y responde qué tipo de impresión visual debe transmitir la pieza gráfica. Ambas poseen estructuras internas fundamentalmente distintas. La composición es estructural: puede descomponerse en siete elementos básicos —eje, casilla (*Slot*), conector, anclaje, secuencia (*Stack*), rama (*Branch*) y anotación— débilmente acoplados y libremente combinables. El estilo es gestalt: sus seis dimensiones —el medio, la paleta, la línea, la superficie, la tipografía y el estado de ánimo— están estrechamente acopladas y no pueden separarse; deben anclarse en una tradición visual real para funcionar.

El poder del vocabulario no reside en nombrar, sino en delimitar el espacio del problema. La descomposición ortogonal “composición × estilo” divide la experiencia continua y nebulosa del “diseño” en unidades discretas y operables. Saussure hizo la misma observación desde la lingüística: “en la lengua solo hay diferencias sin términos positivos” (*dans la langue il n’y a que des différences sans termes positifs*).⁴ Cuando nombramos los elementos básicos de un dominio —eje, casilla, conector,

o medio, paleta, línea—, no nos limitamos a poner etiquetas: creamos asideros cognitivos que transforman intuiciones antes vagas en conceptos operables.

La estilística ofrece un ejemplo paralelo. En Tricontinental, el equipo especificó el estilo propio de publicación del instituto en siete niveles del lenguaje —desde la grafología y la fonología, pasando por el léxico, hasta la pragmática y el discurso—. En el nivel léxico, por ejemplo, la especificación distingue entre “hegemonía” (un concepto estructural) y “dominancia” (un sinónimo más vago que las publicaciones del instituto evitan sistemáticamente): un término aceptado y otro rechazado, que constituyen una única regla operable donde antes solo había una preferencia inarticulada. Se trata, igualmente, de operaciones de delimitación: la transformación de un “sentido estilístico” tácito en dimensiones operables.

Patrones: la codificación de las contradicciones

El vocabulario constituye el material fundamental; los patrones son la manifestación de ese material en contextos específicos. La teoría de patrones fue propuesta originalmente por Christopher Alexander en el dominio de la arquitectura. En *Ensayo sobre la síntesis de la forma* (1964), investigó la descomposición estructurada de los problemas de diseño; en *Un lenguaje de patrones* (1977), describió sistemáticamente 253 patrones de diseño arquitectónico y urbano; y en *La naturaleza del orden* (2002-2005), desarrolló el concepto de “centros” para explicar cómo los patrones generan una “estructura viva”. La esencia de un patrón no es la invención, sino la identificación y el denominación de las contradicciones y soluciones que se repiten en la práctica. Cada patrón describe un problema, las fuerzas en pugna dentro de ese problema y una solución que equilibra esas fuerzas.⁵

Este método encontró una amplia aplicación en la ingeniería de software. Desde los patrones de diseño de Gamma *et al.* (GoF, 1994), hasta los patrones de análisis de Fowler (1996), los patrones arquitectónicos de Buschmann *et al.* (POSA, 1996), los patrones de arquitectura de aplicaciones empresariales de Fowler (PoEAA, 2002), los patrones de integración empresarial de Hohpe y Woolf (EIP, 2003) y los patrones de implementación de Beck (2007), el método de los patrones abarca todos los niveles, desde el código hasta la arquitectura de sistemas. La comunidad PLoP (Pattern Languages of Programs) [Lenguajes de patrones de programas] sigue documentando y difundiendo patrones.

En la visualización de información, composiciones específicas (como el diagrama de Sankey) y estilos específicos (como clean-analytics) son en sí mismos patrones: instanciaciones particulares del vocabulario que codifican las contradicciones del dominio y sus resoluciones. El diagrama de Sankey codifica la contradicción entre “la totalidad de la información y la carga cognitiva”: cuando los nodos se vuelven demasiado numerosos, deben fusionarse o simplificarse. Cada prohibición de clean-analytics (sin ilustraciones decorativas, sin efectos 3D) codifica la contradicción entre “el atractivo visual y la claridad de la información”. No comprender estas contradicciones es caer en la metafísica: elegir una composición o un estilo de manera aislada, sin entender por qué es superior a otro en un contexto determinado.

Lenguaje de patrones: la estructura organizativa de los patrones

Los patrones no existen de forma aislada: constituyen un “lenguaje” organizado. Los 253 patrones de Alexander abarcan desde la escala de las ciudades hasta los detalles arquitectónicos, interconectados mediante una red de referencias cruzadas. POSA parte de los patrones arquitectónicos, pasa por los patrones de diseño, hasta los modismos, formando un sistema de granularidad descendente. El CHECKS de Cunningham representa un ejemplo clásico de lenguaje de patrones en el dominio del software. El título completo de PLoP —Pattern Languages of Programs [Lenguajes de patrones de programas]— señala que la comunidad, desde su origen, ha hecho hincapié en que los patrones constituyen un “lenguaje” y no simplemente un catálogo. Lo que importa no es la cantidad de patrones, sino las reglas organizativas que rigen su interrelación.

En la visualización de información, esta relación organizativa se manifiesta como: la relación entre estructuras de información y composiciones (con condiciones y rutas de degradación), la semántica de degradación (cómo conformarse con la siguiente mejor opción cuando la perfección es inalcanzable), la coherencia a nivel de documento (el estilo es una decisión a nivel de documento, no por cada gráfico) y la fórmula esquelética (la expresión formalizada de los patrones). Estas reglas determinan cómo se relacionan los patrones entre sí, cómo se realizan las selecciones y cómo procede la degradación.

Dominar el lenguaje de un dominio es dominar los tres elementos: el vocabulario, que delimita en el espacio del problema unidades discretas y operables; los patrones, que codifican las contradicciones y soluciones que se repiten en la práctica; y el lenguaje de patrones, que determina las reglas organizativas que rigen cómo se relacionan los patrones, cómo se realizan las selecciones y cómo procede la degradación.

El camino epistemológico

Estos tres niveles no se aprenden en los libros de texto. El camino epistemológico completo es: comenzar con un problema práctico, descubrir los conceptos y marcos existentes del dominio mediante un diálogo con un LLM, rastrear las fuentes originales para confirmar su autoridad, extraer vocabulario, hacer explícitos los patrones, codificarlos como reglas ejecutables por IA, hacer que la IA ejecute y produzca un resultado, y refinar el vocabulario y los patrones a partir de ese resultado. En la construcción de Pictorial, el camino hacia el diseño de infografías no comenzó con la teoría del diseño, sino con una pregunta diagnóstica: ¿qué hace que esta infografía sea difícil de leer? La respuesta del LLM no devolvió preferencias estéticas: devolvió términos estructurales —densidad de información, jerarquía visual, carga cognitiva, la distinción entre la composición como estructura argumentativa y el estilo como forma de dirigirse al lector—. Estas se convirtieron en las primeras entradas del vocabulario. A partir de ellas se hicieron visibles los primeros patrones: las condiciones bajo las cuales un diagrama de flujo se degrada de un diagrama de Sankey a una disposición de ejes más simple, y la regla de que el estilo es un compromiso a nivel de documento y no una decisión por cada gráfico.

Mao describió el mismo recorrido en *Sobre la práctica*: del conocimiento perceptivo al conocimiento racional, y luego usar el conocimiento racional para guiar una nueva práctica.⁶

Este camino incluye un problema de partida: ¿cómo se encuentra el lenguaje antes de haberlo dominado? La dificultad común no es que “los profesionales no puedan articular el conocimiento tácito”, sino que los principiantes “no saben dónde buscar”: no pueden encontrar los libros correctos, o encuentra una multitud de libros sin saber cuáles son confiables. Aquí, el LLM funciona como instrumento de partida: al haber sido entrenado con la literatura del dominio, puede, mediante el diálogo, orientar hacia la dirección correcta. El LLM, por lo tanto, funciona no solo como motor de ejecución, sino también como motor de descubrimiento.

La respuesta es iterativa, no inmediata. Lxs investigadorxs que se adentran en un dominio desconocido comienzan con el lenguaje que ya poseen: términos cotidianos, conceptos adyacentes, analogías aproximadas. El LLM, entrenado con la literatura de ese dominio, se encuentra con la persona que investiga en ese nivel e introduce progresivamente un vocabulario más preciso. Cada intercambio reduce la brecha. El primer paso no se resuelve de forma inmediata, sino que se resuelve mediante la iteración: cada ciclo de diálogo produce suficiente lenguaje para que el siguiente ciclo pueda profundizar más.

Este camino funciona en la práctica. Pero ¿por qué funciona? ¿Por qué dominar el lenguaje produce el efecto de adentrarse en un dominio —y por qué esa entrada se facilita al usar el LLM como herramienta—? La respuesta no está en la tecnología, sino en la naturaleza misma del lenguaje.

Por qué el lenguaje tiene este poder

El lenguaje como medio del pensamiento

En sus últimos años, Wittgenstein, en las *Investigaciones filosóficas*, se volcó hacia una posición considerablemente más rica. La sección 43 del escrito propone que “el significado de una palabra es su uso en el lenguaje” (*Die Bedeutung eines Wortes ist sein Gebrauch in der Sprache*); Wittgenstein aclara que esto se aplica a “una gran clase de casos” y no a todos, pero para nuestro análisis basta.⁷ El lenguaje adquiere significado dentro de los “juegos de lenguaje” (*Sprachspiel*, desde la sección 7 en adelante), que están integrados en “formas de vida” (*Lebensform*, sección 19, sección 23). La sección 23 lo hace explícito: “las palabras ‘juego de lenguaje’ pretenden enfatizar que hablar una lengua forma parte de una actividad, o de una forma de vida” (*Das Wort ‘Sprachspiel’ soll hier hervorheben, dass das Sprechen der Sprache ein Teil ist einer Tätigkeit, oder einer Lebensform*).⁸ Cada dominio disciplinario constituye una forma de vida, con sus propios juegos de lenguaje. Lo que se logró en el dominio de la visualización de información fue, en esencia, aprender el juego de lenguaje de ese dominio —y la misma palabra puede significar cosas distintas en diferentes juegos dentro de ese dominio—. “Flujo”, en el sistema Pictorial, denomina una estructura de información (una relación semántica de movimiento dirigido: “el 62% fluye hacia Y”) y una familia de composiciones (diagrama de Sankey, Embudo): dos juegos distintos con una misma palabra.

Marx escribió en *La ideología alemana*: “El lenguaje es tan viejo como la conciencia: el lenguaje es la conciencia práctica, la conciencia real, que existe también para los otros hombres y que, por tanto, comienza a existir también para mí mismo” (*Die Sprache ist so alt wie das Bewusstsein — die Sprache ist das praktische, auch für andre Menschen existierende, auch für mich selbst erst existierende wirkliche Bewusstsein*).⁹ El lenguaje no es un fenómeno psicológico privado, sino un producto social que codifica la experiencia acumulada por los seres humanos a través de la práctica. Cuando se entrena un LLM con lenguaje humano, se está entrenando con la “conciencia práctica” acumulada de la humanidad.

Vygotsky, en el séptimo capítulo de *Pensamiento y lenguaje*, sostuvo además que el pensamiento no se “expresa” con palabras, sino que más bien se “realiza” en ellas. “Una palabra es un microcosmos de la conciencia humana”.¹⁰ El lenguaje no es meramente un instrumento de comunicación: es un instrumento de pensamiento: el pensamiento adquiere su forma a través del lenguaje.

En la práctica de construir Pictorial, esto no fue una observación filosófica, sino una restricción de práctica: sin un nombre para la diferencia entre composición y estilo, no podía escribirse ninguna regla para que el sistema hiciera esa distinción.

Las *Investigaciones filosóficas*, Marx y Vygotsky apuntan en la misma dirección: el lenguaje no es una herramienta para describir el pensamiento; es el medio del pensamiento mismo. Si este juicio se sostiene, la generalidad de los LLM deja de ser un misterio: lo que operan no son símbolos, sino la sustancia misma del pensamiento.

El isomorfismo entre la estructura del conocimiento y la estructura del lenguaje

La estructura del conocimiento en tres capas descrita en la sección anterior es isomorfa al lenguaje mismo. El vocabulario corresponde al eje paradigmático —el conjunto de elementos disponibles para la selección en cada posición—; los patrones corresponden al eje sintagmático —elementos particulares seleccionados y dispuestos en conjunto para formar combinaciones significativas—; y el lenguaje de patrones corresponde a la *langue* [la lengua] —el sistema de reglas que rige estas selecciones y combinaciones—.¹¹ En Pictorial, la composición en forma de Embudo vuelve esto concreto: el eje paradigmático es el conjunto de siete elementos básicos {eje, casilla, conector, anclaje, secuencia, rama, anotación} del que se nutre cualquier composición; el eje sintagmático es la selección particular del Embudo —un eje vertical, una secuencia decreciente de casillas, conectores delgados entre etapas—; y la *langue* es la regla de que las estructuras de información de tipo flujo deben corresponder a composiciones Embudo o de diagrama de Sankey, junto con la regla de degradación de que un número excesivo de etapas debe fusionarse.

La Gramática de Construcciones llegó de manera independiente, desde la lingüística, a una estructura análoga de tres capas. Adele Goldberg argumentó en *Constructions: A Construction Grammar Approach to Argument Structure* [Construcciones: un enfoque de la estructura argumental desde la gramática de construcciones] (1995) y *Constructions at Work* [Las construcciones en acción] (2006) que el lenguaje es un *construcción* estructurado —un repertorio de construcciones (emparejamientos de forma y significado) que existen en todos los niveles, desde el morfema hasta el discurso, organizadas mediante redes de herencia—. “Construcciones hasta el final” —no hay una frontera de principio entre léxico y gramática, del mismo modo que en un lenguaje de patrones no hay un límite tajante entre los patrones individuales y las reglas organizativas—. Además, la gramática de construcciones se basa en el uso: el conocimiento emerge de los patrones de la práctica.¹²

No es casualidad que una teoría de patrones desarrollada desde la arquitectura y la ingeniería de software y una teoría de construcciones desarrollada desde la lingüística compartan esta estructura de tres capas. Volviendo al juicio de Marx —“el lenguaje es conciencia práctica”—, el conocimiento acumulado por los seres humanos a través de la práctica está necesariamente organizado en forma lingüística y, por lo tanto, exhibe necesariamente las características estructurales del lenguaje mismo.

La generalidad de los LLM se deriva de la naturaleza del lenguaje

Todo el conocimiento humano explícito —en medicina, derecho, ingeniería, arquitectura, visualización de información— se almacena, se transmite y se practica a través del lenguaje. Los LLM han aprendido el sistema lingüístico (*langue*) a partir de cantidades masivas de actos de habla (*parole*). Los distintos dominios tienen *paroles* diferentes, pero comparten la estructura profunda de la *langue*. Este argumento también encuentra respaldo desde el lado negativo: la investigación ha demostrado que los datos de entrenamiento de los LLM provienen predominantemente de internet en lengua inglesa, y lo que los LLM aprenden del *parole* incluye no solo estructuras lingüísticas, sino también los sesgos ideológicos incrustados en ellas.¹³

Esta línea de investigación conlleva una nota histórica importante. La investigación de Lydia H. Liu de 2021 reveló que la filosofía de Wittgenstein, a través de Margaret Masterman y la Unidad de Investigación del Lenguaje de Cambridge, inspiró directamente el desarrollo de tecnologías computacionales del lenguaje —traducción automática, recuperación de información, representación del conocimiento— que más tarde se incorporaron a los dominios de la IA y la ciencia cognitiva.¹⁴ De Wittgenstein a los LLM contemporáneos hay una conexión histórica, no una analogía.

Searle argumentó en el experimento mental de la “habitación china” (1980) que “la sintaxis no basta para la semántica”, es decir, que manipular símbolos no constituye comprensión.¹⁵ Pero la afirmación aquí es epistemológica, no de ciencia cognitiva. La pregunta no es si los LLM “comprenden”; la pregunta es si el conocimiento está organizado y se transmite en forma lingüística, y si los LLM pueden operar eficazmente sobre esa forma. Dentro del marco del “significado como uso” de Wittgenstein y de “el lenguaje es conciencia práctica” de Marx, “si realmente comprende” no es la pregunta correcta; la pregunta correcta es “si puede participar eficazmente en el juego de lenguaje”.

Si este argumento filosófico es correcto, conlleva una predicción histórica: en cualquier momento en que el lenguaje pudiera articularse suficientemente pero no pudiera ejecutarse directamente, habría una comunidad que produciría descripciones excelentes que a su vez no producirían nada. La comunidad de los patrones es exactamente esa comunidad.

Del silencio a la acción

La aspiración fue siempre correcta. Lo que faltaba no eran mejores descripciones, sino un medio capaz de ejecutarlas.

Wittgenstein escribió en la proposición final del *Tractatus Logico-Philosophicus*: “de lo que no se puede hablar, hay que callar” (*Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen*).¹⁶ La práctica descrita en este artículo apunta hacia una inversión de esta proposición: de lo que se puede hablar, se puede actuar. La tarea de la epistemología es transformar lo inexplicable en lo explicable; las secciones anteriores han demostrado cómo se despliega este camino.

El impasse de la comunidad de patrones

Construir Pictorial requirió resolver un problema para el que no existía una solución: el conocimiento sobre diseño existía en la práctica, pero no como lenguaje articulable. Había que extraerlo de la práctica, nombrarlo y formalizarlo antes de poder especificárselo a cualquier ejecutor, ya fuera humano o máquina. El conocimiento estaba latente en el dominio; había que construir el vocabulario para especificarlo. Una vez construido, el LLM podía ejecutarlo directamente. Esta brecha entre el conocimiento articulable y el resultado ejecutable no es exclusiva del diseño de infografías: la comunidad de patrones en la ingeniería de software ya la había encontrado décadas antes, a gran escala.

La comunidad de patrones albergaba la aspiración de “palabras hechas realidad” desde su mismo origen. Beck y Cunningham, en su ponencia de OOPSLA de 1987, tomaron a Alexander como punto de partida y propusieron que quienes usan computadoras deberían poder escribir sus propios programas —expertos en un dominio que no entendían nada de los mecanismos internos de Smalltalk podrían, usando un lenguaje de patrones, diseñar una interfaz de usuario razonable en un solo día—.¹⁷ Cuando Gamma, Helm, Johnson y Vlissides publicaron *Design Patterns* [Patrones de diseño] (GoF) en 1994, su objetivo era registrar la experiencia de diseño de los expertos para que quienes recién comenzaban pudieran “tomar las decisiones de diseño correctas desde el primer intento”.¹⁸ El núcleo común de estas visiones era: describir el conocimiento experto con la suficiente claridad, y quienes no son expertos podrán aplicarlo.

Sin embargo, las condiciones objetivas limitaban esta aspiración: entre la descripción y la implementación se interponía la habilidad humana. El propio Alexander, en su conferencia inaugural de OOPSLA de 1996, criticó a la comunidad de patrones de software: habían tomado el “formato” de los patrones sin adquirir su poder “generativo” —los patrones se usaban para describir decisiones de diseño existentes en lugar de generar nuevos diseños—.¹⁹ Brian Marick, en su ponencia en la conferencia Deconstruct de 2017, revisó esta historia: se suponía que GoF sería el “primer paso” hacia los lenguajes de patrones, pero “todo se vino abajo”: la gente terminó simplemente copiando diagramas de clases en lugar de usar los patrones de forma generativa.²⁰ Los patrones constituían una forma de conocimiento “correcta pero impotente”: los expertos ya los conocían y, por tanto, no los necesitaban; los principiantes, tras leer las descripciones, seguían sin poder implementarlos.

El resultado es que el movimiento de los patrones ha estado en declive sostenido durante las últimas dos décadas. En su apogeo, PLoP sostuvo varias conferencias regionales activas: KoalaPLoP (Australia), VikingPLoP (países nórdicos), MensorePLoP (Japón), ChiliPLoP y SugarLoafPLoP (América Latina). Hoy, KoalaPLoP (extinta desde 2002), MensorePLoP (celebrada una sola vez) y VikingPLoP (extinta desde 2017) ya no existen. La conferencia principal, PLoP, acepta aproximadamente entre 24 y 30 trabajos por edición, y en 2024 fue rebautizada como Pattern Languages of Programs, People & Practices para ampliar su alcance.²¹ La comunidad no ha desaparecido, pero su influencia se ha reducido significativamente.

Los LLM eliminan la barrera entre descripción e implementación

Antes de la aparición de los LLM, la cadena que iba desde la descripción del conocimiento a la implementación pasaba por la habilidad humana: por excelente que fuera la descripción, se requería un profesional cualificado para ejecutarla. Tras la aparición de los LLM, la descripción pasa directamente a través del lenguaje, y el resultado se genera sin ese intermediario. La descripción misma es la instrucción de ejecución.

El autor verificó esta transformación en la práctica de construir Pictorial. Un investigador que no sabe dibujar, al dominar el lenguaje de patrones del diseño de infografías —la clasificación de la estructura de información, la combinación de los elementos básicos de la composición, la *gestalt* del estilo y su anclaje cultural—, habilita al LLM a generar infografías de nivel profesional. El flujo de trabajo de tres etapas del sistema —el Extractor identifica la estructura de información, el Asesor empareja composición y estilo, el Renderizador produce la imagen— está asistido por IA: en cada etapa, quien investiga revisa el resultado, edita las estructuras de información, anula las recomendaciones de composición y estilo, y aprueba las imágenes antes de que se publiquen. Esto constituye una materialización concreta de “la descripción como ejecución”: el conocimiento de diseño pasó de ser un umbral disciplinario que requería años de formación profesional a convertirse en una metodología que puede codificarse y ejecutarse sistemáticamente con ayuda de la IA.

Esta transformación se puede expresar directamente. El valor de un patrón depende de dos variables: la calidad de la descripción y el factor de descuento de la implementación. Antes de la aparición de los LLM, ese factor de descuento era muy bajo: por bien descrito que estuviera algo, sin la habilidad requerida nada podía ejecutarse, y el valor práctico de los patrones se veía severamente disminuido. Los LLM elevan este factor a aproximadamente uno. La calidad de la descripción se convierte en la variable primaria que determina el valor de los patrones.

Un cambio de paradigma en la producción de conocimiento

Esto significa que la calidad de las descripciones de patrones —el trabajo que la comunidad de patrones ha perseguido durante tres décadas— se ha convertido en trabajo de alto valor. En PLoP 2024, una sesión de Imagination Run Wild titulada “The New Emperor's Old, Old Clothes: Patterns & Programming in the Era of AI” comenzó a abordar el impacto de la IA en la comunidad de patrones, y AsianPLoP 2025 adoptó “AI & Patterns” como tema de su conferencia.²² Michael Weiss presentó “An Exploration of Pattern Mining with ChatGPT” en EuroPLoP 2024.²³ La comunidad percibe el cambio, pero nadie ha planteado aún de manera explícita la tesis central de este artículo: que los LLM hacen que los patrones sean ejecutables.

Los lenguajes de patrones se convierten, en consecuencia, en la interfaz crítica entre el conocimiento humano y la capacidad de ejecución de la IA. Extraer patrones de la práctica —identificar contradicciones, nombrar las fuerzas en pugna dentro de los problemas, describir soluciones que equilibran esas fuerzas— se convierte en una de las formas más valiosas de trabajo intelectual. No se trata simplemente de un resurgimiento de los patrones de diseño de software; más bien, todo el conocimiento de un dominio susceptible de formalización mediante patrones puede, potencialmente, transformarse mediante LLM en capacidad ejecutable.

Las especificaciones metodológicas desarrolladas en la práctica de la ingeniería del conocimiento —desde los procesos de análisis de problemas hasta los pasos completos para construir la versión más fuerte del argumento contrario (*steelman arguments*)— son en sí mismas instancias de lenguaje de patrones en la ingeniería del conocimiento.

También se plantean nuevas exigencias sobre la redacción de patrones: el lector ya no es exclusivamente el humano, sino también el LLM. Las descripciones de patrones deben ser lo suficientemente precisas como para servir de base para la acción.

En la práctica de la ingeniería del conocimiento, una especificación escrita en el propio *prompt* —“aplicar implícitamente el marco epistemológico”— ejemplifica esto: “El marco ideológico debe: orientar el análisis del poder, los intereses y las estructuras... El marco ideológico NO debe: aparecer como términos retóricos explícitos; sustituir la evidencia por suposiciones.”

La especificación ilustra una redacción de patrones “lo suficientemente precisa para que un LLM actúe en base a ella”.

El uso humano de los seres humanos

Norbert Wiener propuso en *Cibernética y sociedad* (*The Human Use of Human Beings*, 1950) que las máquinas deberían liberar a los seres humanos del trabajo repetitivo, dejándoles más tiempo para el trabajo intelectual más creativo.²⁴ La observación de Wiener adquiere un significado más preciso en la era de los LLM: lo que los LLM automatizan es la cadena que va de la descripción a la implementación; la irremplazabilidad humana reside en la descripción misma —en el juicio sobre qué descomposición es correcta, qué fuerzas son primarias y qué constituye una buena solución—.

Tomando como ejemplo la visualización de información: la descomposición más fundamental —la descomposición ortogonal “composición × estilo”— no se inventó de la nada, sino que se extrajo de los mejores proyectos tras un estudio exhaustivo de la práctica existente de infografías y la comparación de distintos esquemas de descomposición. El juicio de qué es “mejor” se deriva de la percepción de las contradicciones centrales: es la contradicción entre “la densidad de información y la carga cognitiva” la que determina la selección de composición, y la contradicción entre “el atractivo visual y la claridad de la información” la que determina las decisiones de estilo. Esta conciencia de la contradicción no es algo que un protocolo de verificación pueda codificar: esto es lo que Wiener entendía por el uso humano de los seres humanos —la capacidad de pensamiento abstracto y de juicio de valor—.

En la práctica de ingeniería del conocimiento que produjo estas especificaciones, esto se estableció como un requisito previo imprescindible: “¿cuál es la contradicción fundamental que impulsa la situación actual?” Si los investigadores no pueden identificar la contradicción principal, la investigación no comienza.

El concepto de “Human-in-the-loop” es ampliamente empleado en el dominio de la IA, pero su significado suele reducirse a la aprobación o la supervisión: el ser humano como punto de control final, que verifica si el resultado de la IA cumple con los estándares. Esto reduce al humano a un punto de control mecánico. El “uso humano de los seres humanos” en el sentido de Wiener se refiere a una forma más profunda de intervención: aportar la conciencia de la contradicción y el juicio estético, así como definir el marco epistemológico, es decir, determinar desde qué punto de vista se observa el mundo; son cosas que solo pueden provenir de los seres humanos. Los LLM pueden operar eficazmente dentro de los juegos de lenguaje existentes, pero las reglas del juego de lenguaje deben establecerlas los seres humanos.

Conclusión

Volviendo a la pregunta planteada en la introducción: ¿cuál es la operación crítica para adentrarse en un dominio disciplinario desconocido? La respuesta de este artículo es: dominar su lenguaje —desplegado en tres niveles—: delimitar el espacio del problema para obtener el vocabulario (descomponer la experiencia continua y nebulosa en unidades discretas y operables), identificar los patrones (codificar las contradicciones y soluciones que se repiten en la práctica) y establecer un lenguaje de patrones (determinar las reglas organizativas que rigen los patrones). En la era de los LLM, dominar el lenguaje basta para la práctica: la descripción en sí misma es la instrucción para la ejecución.

Esta conclusión apunta hacia una nueva división del trabajo intelectual. Los humanos son responsables del lenguaje mismo: delimitar el espacio del problema, nombrar los elementos básicos, identificar las contradicciones fundamentales y establecer el marco epistemológico. La IA es responsable de la ejecución: transformar el conocimiento suficientemente articulado en acción práctica. No se trata de que “la IA reemplaza a los humanos” ni “la IA es solo una herramienta”, sino una división del trabajo fundada en las capacidades respectivas de cada uno —el “uso humano de los seres humanos” en el sentido de Wiener—.

El argumento de este artículo conlleva varias implicaciones para tres comunidades. Para la comunidad de patrones, las descripciones de patrones acumuladas durante tres décadas adquieren un nuevo valor en la era de los LLM: la calidad de

la descripción determina directamente la calidad de la ejecución, y la redacción de patrones merece un renacimiento y un refinamiento. Para la comunidad lingüística, el hecho de que la teoría de patrones y la gramática de construcción, procedentes de tradiciones totalmente diferentes —la arquitectura y la ingeniería de software, por un lado; la lingüística, por el otro—, hayan llegado de forma independiente a la misma estructura de tres capas constituye una convergencia que merece una investigación teórica más profunda.

Para lxs investigadorxs que buscan adentrarse en dominios desconocidos con la ayuda de la IA, el camino que va del vocabulario a los patrones, al lenguaje de patrones y a la ejecución mediante los LLM constituye un camino epistemológico transitable.

¹ Wittgenstein, *Tractatus Logico-Philosophicus* (1921), 5.6.

² Frantz Fanon, *Peau noire, masques blancs* (París: Éditions du Seuil, 1952), capítulo 1, “Le Noir et le langage”.

³ Karl Marx y Friedrich Engels, *Die deutsche Ideologie* (1845-1846); el pasaje completo se cita en la nota 9.

⁴ Ferdinand de Saussure, *Cours de linguistique générale* (1916), capítulo IV, sección 4.

⁵ Christopher Alexander, *Notes on the Synthesis of Form* (1964); *A Pattern Language* (1977); *The Nature of Order*, 4 vols. (2002-2005).

⁶ Mao Zedong, *Sobre la práctica* (1937), en *Obras escogidas de Mao Tse-tung*, t. I (Ediciones en Lenguas Extranjeras, Pekín, 1968), pp. 149-152.

⁷ Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen* (1953), sección 43.

⁸ *Ibidem*, sección 23.

⁹ Marx y Engels, *Die deutsche Ideologie* (1845-1846), MEW Bd. 3, S. 30. Se cita por Marx, Karl, y Friedrich Engels. *La ideología alemana*. Traducción de Wenceslao Roces. Barcelona: Grijalbo, 1970, p. 31.

¹⁰ Vygotsky, *Pensamiento y lenguaje* (1934), capítulo 7: “La experiencia nos enseña que el pensamiento no se expresa con palabras, sino que más bien se realiza en ellas”. Se cita por Vygotsky, Lev S. *Pensamiento y lenguaje*. Traducción de José Pedro Tosaus Abadía. Barcelona: Paidós, 2013, pp. 202 y 205.

¹¹ Nota terminológica: el propio Saussure empleó “relaciones asociativas” (*rapports associatifs*) en lugar de “eje paradigmático”; este último término fue introducido por Hjelmslev en *Prolegomena to a Theory of Language* (1943).

¹² Adele E. Goldberg, *Constructions: A Construction Grammar Approach to Argument Structure* (1995); *Constructions at Work: The Nature of Generalization in Language* (2006). Ninguna de las dos obras cuenta con traducción publicada al español; las versiones de los títulos que se ofrecen en el cuerpo del texto son traducción propia.

¹³ Sobre el sesgo ideológico en los datos de entrenamiento de los LLM, ver Emily Bender *et al.*, “On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?”, FAccT (2021).

¹⁴ Lydia H. Liu, “Wittgenstein in the Machine”, *Critical Inquiry* 47, n.º 2 (2021).

¹⁵ John Searle, “Minds, Brains and Programs”, *Behavioral and Brain Sciences* 3, n.º 3 (1980); Margaret Boden, “Escaping from the Chinese Room”, en Boden (ed.), *The Philosophy of Artificial Intelligence* (1990).

¹⁶ Wittgenstein, *Tractatus Logico-Philosophicus* (1921), 7.

¹⁷ Kent Beck y Ward Cunningham, “Using Pattern Languages for Object-Oriented Programs”, taller de OOPSLA 1987 sobre especificación y diseño para la programación orientada a objetos.

¹⁸ Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson y John Vlissides, *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software* (1994); “A Look Back”, InformIT (2009). Ed. española: *Patrones de diseño: elementos de software orientado a objetos reutilizable*. Traducción de César Fernández Acebal. Madrid: Addison-Wesley, 2003. La frase citada en el cuerpo es traducción propia.

¹⁹ Christopher Alexander, conferencia inaugural, OOPSLA 1996.

²⁰ Brian Marick, “Patterns Failed. Why? Should We Care?”, Deconstruct 2017.

²¹ Datos de la comunidad PLoP a partir de plopcon.org y de los registros oficiales del Hillside Group.

²² PLoP 2024, “The New Emperor’s Old, Old Clothes: Patterns & Programming in the Era of AI”, sesión de Imagination Run Wild a cargo de Antonio Mana y James Noble; tema de la conferencia AsianPLoP 2025, “AI & Patterns”.

²³ Michael Weiss, “An Exploration of Pattern Mining with ChatGPT”, EuroPLoP 2024.

²⁴ Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society* (1950; ed. rev. 1954). Ed. española: *Cibernética y sociedad*. Traducción de José Novo Cerro. Colección Ciencia y Cultura. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, 1958.