

FORMAS DE CONOCER

Edición infantil

Veinticuatro maneras de preguntar, comprobar y pensar

Juan Seguro

Version v1.0 · 22 September 2026

© 2026 Juan Seguro. All Rights Reserved.

Cómo leer este volumen

Esta edición está pensada para lectura guiada. Cada capítulo presenta una gran idea, algo que podemos comprobar, algo que no debemos adivinar, una pequeña actividad y un hábito científico: separar lo que observamos de lo que inferimos.

Índice

KNO	Capítulo	Página
KNO-001	Una marca en una piedra	4
KNO-002	Contar antes de los números	5
KNO-003	De las marcas a los símbolos	6
KNO-004	De los símbolos a la escritura	7
KNO-005	Lenguaje oral y transmisión	8
KNO-006	Mapas y representación espacial	9
KNO-007	Calendarios y medida del tiempo	10
KNO-008	Instrumentos que amplían los sentidos	11
KNO-009	Archivos, bibliotecas y memoria colectiva	12
KNO-010	La clasificación como herramienta de conocimiento	13
KNO-011	Medir antes de teorizar	14
KNO-012	Experimentos y control de variables	15
KNO-013	Modelos, mapas y realidad	16
KNO-014	Causalidad y correlación	17
KNO-015	Incertidumbre y probabilidad	18
KNO-016	Cómo se construye la evidencia: integrando las herramientas	19
KNO-017	¿Son las matemáticas un lenguaje?	20
KNO-018	Imágenes, diagramas y visualización	21
KNO-019	Datos, tablas y registros	22
KNO-020	Revisión, consenso y desacuerdo	23

KNO	Capítulo	Página
KNO-021	Ciencia abierta y reproducibilidad	24
KNO-022	La computación como memoria externa	25
KNO-023	Cómo los grupos saben más que los individuos	26
KNO-024	Conocimiento perdido y sesgo de preservación	27

KNO-001 · Una marca en una piedra

Gran idea

Una marca puede durar muchísimo tiempo, pero no debemos adivinar qué significaba sin más pruebas.

¿Qué podemos comprobar?

Microscopía, química, experimentos y contexto establecen que muchas marcas antiguas fueron producidas deliberadamente y a menudo reconstruyen herramientas, gestos y secuencia. Los experimentos cognitivos muestran que los estados externos redistribuyen memoria y comparación.

¿Qué no debemos adivinar?

En la mayoría de los objetos tempranos ignoramos qué significaba una marca, si alguien volvía a consultarla, si su regla era compartida o si sus unidades eran numéricas. Tampoco podemos medir el registro desaparecido sobre madera, fibra, piel o superficies temporales.

Tu turno

Observa tres marcas a tu alrededor. ¿Qué hechos puedes observar directamente y qué significados serían solo una suposición?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-002 · Contar antes de los números

Gran idea

Podemos comparar cantidades antes de aprender números exactos, pero contar con exactitud necesita reglas compartidas.

¿Qué podemos comprobar?

Los experimentos controlados distinguen magnitud aproximada, seguimiento de conjuntos pequeños y prácticas exactas aprendidas. Los estudios del desarrollo muestran que recitar precede a comprender cardinalidad.

¿Qué no debemos adivinar?

Para la mayoría de las marcas tempranas ignoramos si representaban cantidad, qué unidades seguían, si la regla era compartida o si coexistían palabras numéricas. Tampoco reconstruimos la mayoría perdida de dispositivos perecederos y gestos.

Tu turno

Coloca 7 objetos pequeños sobre una mesa. Busca dos formas distintas de conservar la cantidad exacta sin decir la palabra siete.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-003 · De las marcas a los símbolos

Gran idea

Una marca se convierte en símbolo cuando varias personas comparten una regla sobre lo que representa.

¿Qué podemos comprobar?

Los estudios del desarrollo distinguen la identidad física de un objeto de su función representativa y documentan atención conjunta y señalamiento tempranos. Los experimentos de interacción muestran que la retroalimentación y el terreno común pueden estabilizar signos nuevos.

¿Qué no debemos adivinar?

No conocemos una única secuencia por la que comenzara la comunicación simbólica humana, cuánto dependió la convención temprana de gesto, voz o medios perecederos, ni cuándo marcas particulares empezaron a referirse a entidades ausentes en vez de organizar la acción inmediata. Tampoco tenemos una medida general de cuándo una coordinación local se convierte en norma comunitaria.

Tu turno

Inventa un símbolo con otra persona. ¿Qué regla debéis compartir para que funcione?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-004 · De los símbolos a la escritura

Gran idea

La escritura es un sistema especial de símbolos que puede representar el lenguaje; no todo sistema de símbolos es escritura.

¿Qué podemos comprobar?

El material estratificado del cuarto milenio en Asia suroccidental conserva la única secuencia en la que fichas, envolturas selladas, tablillas numéricas impresas y protocuneiforme pueden examinarse juntos, aunque ese orden es de primera atestación y no de descendencia. Las invenciones modernas documentadas fijan el ritmo: el silabario cheroqui estaba en uso a principios de la década de 1820 y recibió reconocimiento del consejo en 1821, y el silabario vai siguió en torno a una década después.

¿Qué no debemos adivinar?

Si los signos del Indo codifican lengua sigue sin resolverse: las medidas de entropía los situaron más cerca de lenguas conocidas, ese método fue discutido en su propio terreno y no existe ningún bilingüe. Si las fichas de arcilla son antecesoras directas de los signos cuneiformes nunca ha alcanzado consenso.

Tu turno

Intenta registrar una frase hablada usando solo dibujos. ¿Qué partes del lenguaje son difíciles de representar?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-005 · Lenguaje oral y transmisión

Gran idea

Las historias y los conocimientos pueden transmitirse hablando, pero su precisión depende de cómo se recuerdan y repiten.

¿Qué podemos comprobar?

El trabajo cognitivo sobre las tradiciones fuertes establece que la estabilidad procede de muchas restricciones individualmente débiles actuando a la vez — metro, melodía, fórmula, imagen y secuencia narrativa — que juntas dejan a menudo una sola opción donde cada una por separado deja muchas. El trabajo de campo de Parry y Lord muestra a un cantor que produce la misma trama con extensión parecida y palabras muy distintas sin vivirlo como un fallo.

¿Qué no debemos adivinar?

La fidelidad medida procede solo de tradiciones que sobrevivieron para ser observadas, y nada corrige por las prácticas que fallaron, así que las estimaciones de lo que puede lograr la transmisión oral están sesgadas al alza. Los métodos estructurales datan linajes y no enunciados, de modo que un tipo de relato puede ser antiguo mientras cada palabra registrada es reciente.

Tu turno

Cuenta una historia corta a alguien, pídele que la repita y compara qué cambió.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-006 · Mapas y representación espacial

Gran idea

Un mapa es un modelo útil del espacio y siempre conserva bien unas cosas mientras deforma otras.

¿Qué podemos comprobar?

- Las células de retícula son un hallazgo establecido del registro unitario en ratas (Hafting et al. 2005). O'Keefe y Nadel propusieron que el hipocampo sostiene una representación aloclétrica (O'Keefe y Nadel 1978).

¿Qué no debemos adivinar?

Si un artefacto prehistórico dado se hizo o se usó como mapa sigue abierto, porque la semejanza con una categoría moderna es evidencia débil sobre una antigua. Qué formato adopta el pensamiento espacial humano no lo resuelven los hallazgos neuronales, y la distinción entre ruta y conjunto sugiere que varía según tarea y persona.

Tu turno

Dibuja un mapa de tu habitación. Decide qué quieres conservar mejor: forma, distancia, dirección o puntos útiles.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-007 · Calendarios y medida del tiempo

Gran idea

Los calendarios son soluciones humanas para ciclos astronómicos que no encajan perfectamente entre sí.

¿Qué podemos comprobar?

Para la época 2000 una obra astronómica de referencia da un año trópico medio de 365,24219 días y un mes sinódico medio de 29,53059 días, y subraya que ambos son medias aproximadas que cambian lentamente. Todo lo que el artículo deriva de ahí es aritmética propia y así consta: doce meses sinódicos quedan 10,87511 días por debajo de un año, y diecinueve años trópicos difieren de 235 meses sinódicos en 0,08704 días.

¿Qué no debemos adivinar?

Si Warren Field funcionó como contador lunisolar es una interpretación que sus propios investigadores formularon con cautela, y no se localizó en esta ronda ninguna crítica publicada dirigida específicamente a ella, lo cual dice algo de la búsqueda y no de la literatura. Si las marcas incisas del Paleolítico superior registran lunaciones sigue abierto, porque la compatibilidad con un recuento lunar no lo establece.

Tu turno

Observa la Luna durante una semana. Fíjate en cómo un ciclo repetido puede ayudarnos a organizar el tiempo.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-008 · Instrumentos que amplían los sentidos

Gran idea

Los instrumentos científicos transforman cosas que no podemos percibir directamente en señales que podemos medir y comprobar.

¿Qué podemos comprobar?

Expertos de Bolonia informaron de que veían poco o nada por el telescopio de Galileo en abril de 1610, el Colegio Romano retuvo la confirmación hasta octubre, y la credibilidad se estableció por replicación independiente; la fuente de esto se leyó solo hasta donde llegan sus páginas accesibles. La circularidad de validar un instrumento de medida sin la ley que lo justifica se llama problema de la medición nómica y se atribuye a un estudio de la termometría de 2004, que sostiene que el círculo se desgastó por refinamiento iterativo y autocorrectivo y no se rompió por decreto.

¿Qué no debemos adivinar?

El argumento completo de Collins sobre el regreso del experimentador queda fuera del alcance evidencial utilizado aquí y no se presenta como fundamento de una afirmación más fuerte.

Tu turno

Elige un termómetro o una regla. Escribe la cadena desde lo que se mide hasta el número que lees.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-009 · Archivos, bibliotecas y memoria colectiva

Gran idea

Los archivos y las bibliotecas conservan conocimiento, pero lo que sobrevive también depende de lo que se decidió guardar.

¿Qué podemos comprobar?

El diccionario profesional define la valoración como identificar los materiales ofrecidos a un archivo que tienen valor suficiente para ser ingresados, con el debate de fondo planteado como qué conservar y qué destruir. La teoría archivística ha descrito al archivero pasando de conservador pasivo a valorador activo dentro de paradigmas cambiantes.

¿Qué no debemos adivinar?

El tamaño y la forma de lo que falta, porque la evidencia que lo mediría es lo ausente. Si una omisión fue deliberada, ya que destrucción, abandono, coste y censura pueden dejar el mismo rastro y lo que los separa es evidencia externa sobre la institución.

Tu turno

Imagina que solo puedes guardar cinco objetos de hoy para un museo. ¿Qué historia del futuro crearían tus elecciones?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-010 · La clasificación como herramienta de conocimiento

Gran idea

Clasificar significa agrupar cosas para una finalidad; las categorías son herramientas, no copias perfectas de la naturaleza.

¿Qué podemos comprobar?

Bowker y Star definen un sistema de clasificación como un conjunto de cajas en las que poner cosas para después hacer algún tipo de trabajo, enuncian tres propiedades que tendría una clasificación ideal e informan de que ninguno de los sistemas en funcionamiento que examinaron satisface las tres. Observan que la fórmula residual recorre toda la CIE pero nunca como categoría de primer nivel, y llaman torsión al retorcimiento mutuo de una biografía y un proceso de metrificación.

¿Qué no debemos adivinar?

Qué es una especie, cuando la categoría se usa en todas partes y su definición está en discusión, y la propuesta heurística es una manera de trabajar y no una resolución. Si conviene conservar los rangos, que Lee y Skinner y Benton responden de modo distinto coincidiendo en que los rangos no son comparables entre grupos.

Tu turno

Clasifica diez objetos de dos maneras diferentes. ¿Cómo cambia la clasificación cuando cambia el propósito?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-011 · Medir antes de teorizar

Gran idea

A veces aprendemos a medir algo antes de comprender por completo por qué las medidas se comportan como lo hacen.

¿Qué podemos comprobar?

La definición permisiva toma la medida como la asignación de numerales a objetos o sucesos de acuerdo con reglas, y separa cuatro tipos de escala por la operación empírica que cada uno permite. La objeción restrictiva es que, bajo esa visión, cualquier regla define ya al menos una escala nominal, de modo que nunca se somete a prueba si el atributo es cuantitativo.

¿Qué no debemos adivinar?

Si la circularidad descrita vale para los patrones de medida en general, cosa que la sección 3 declina establecer. Cuánto tiempo se midió la constante de Planck antes de que su valor quedara fijado, y cuánto se midió la temperatura antes de que la termodinámica diera cuenta de ella, dos periodos a los que este artículo no pone cifra.

Tu turno

Mide varias veces el mismo objeto. ¿Qué permanece estable y qué cambia?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-012 · Experimentos y control de variables

Gran idea

Un buen experimento crea una comparación justa y deja lo más claro posible por qué se comparan los grupos.

¿Qué podemos comprobar?

Fisher tituló la sección 9 de *The Design of Experiments* «Randomisation; the Physical Basis of the Validity of the Test», y sostuvo allí que la simple precaución de la aleatorización basta para garantizar la validez de la prueba de significación. Es una afirmación sobre la validez de una prueba y no sobre el equilibrio de ningún experimento concreto, y el contexto deja claro además que la validez no equivale a afirmar que la aleatorización elimine todas las demás fuentes evitables de error.

¿Qué no debemos adivinar?

Si las secuencias estaban correctamente generadas en los ensayos cuya ocultación se juzgó inadecuada, ya que la comparación de Schulz ordena por ocultación y no por generación. Hasta dónde viajan las cifras de exageración más allá del conjunto de ensayos examinados, siendo una asociación entre un rasgo declarado y los tamaños de efecto declarados y no una distancia respecto de una verdad conocida.

Tu turno

Diseña una prueba justa con dos grupos. Cambia un factor previsto y mantén la comparación lo más clara posible.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-013 · Modelos, mapas y realidad

Gran idea

Un modelo es una representación simplificada construida para una tarea; es útil precisamente porque deja algunas cosas fuera.

¿Qué podemos comprobar?

La formulación de referencia enuncia que muchos modelos científicos son representacionales y están en lugar de una parte o un aspecto seleccionados del mundo, y que los modelos idealizados implican una simplificación o distorsión deliberada orientada a hacerlos tratables. De Cartwright se recoge, desde la descripción editorial del libro y no desde su argumento, que las leyes explicativas fundamentales no describen regularidades de la naturaleza mientras que las leyes localizadas y las entidades teóricas sí pueden leerse en clave realista.

¿Qué no debemos adivinar?

Si las partes inobservables de un modelo que funciona corresponden a algo real, cuestión para la que este artículo enuncia los dos criterios y no zanja ninguno. Si la posición de Cartwright resiste una lectura del propio argumento, ya que lo que aquí se recoge procede de una descripción editorial.

Tu turno

Haz un modelo sencillo de algo conocido. Anota una simplificación útil y una pregunta que el modelo no pueda responder.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-014 · Causalidad y correlación

Gran idea

Que dos cosas cambien juntas no demuestra que una cause la otra; para hablar de causa hacen falta diseño y supuestos explícitos.

¿Qué podemos comprobar?

La asociación y el efecto causal son objetivos distintos. La aleatorización, los diagramas causales, los resultados potenciales, los controles negativos, las variables instrumentales y la emulación de ensayos objetivo hacen inspeccionables partes diferentes del problema causal.

¿Qué no debemos adivinar?

Los datos observados no pueden establecer por sí solos la dirección causal, la ausencia de confusión no medida, una restricción de exclusión válida o la corrección de un grafo causal supuesto. Esas cuestiones requieren conocimiento externo, información de diseño y pruebas cuyo alcance también es limitado.

Tu turno

Piensa en dos cosas que suelen ocurrir juntas. Escribe al menos dos explicaciones distintas de una causalidad directa.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-015 · Incertidumbre y probabilidad

Gran idea

La incertidumbre puede tener distintos orígenes, así que debemos decir qué incertidumbre medimos y qué sigue sin conocerse.

¿Qué podemos comprobar?

La incertidumbre puede proceder de la medida, el muestreo, los parámetros, la predicción, la estructura del modelo y el juicio, y esas fuentes no son intercambiables. Los intervalos y probabilidades estadísticas adquieren significado dentro de su marco inferencial, mientras el análisis de sensibilidad expone la dependencia de los supuestos.

¿Qué no debemos adivinar?

Ningún intervalo finito contiene automáticamente todo desconocimiento relevante. Omisiones estructurales, mecanismos no modelizados y posibilidades realmente imprevistas pueden permanecer fuera de un modelo probabilístico aunque la aritmética dentro de él sea correcta.

Tu turno

Repite una medición y anota qué cosas podrían hacer incierto el resultado.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-016 · Cómo se construye la evidencia: integrando las herramientas

Gran idea

La evidencia es más fuerte cuando podemos seguir la cadena desde la observación hasta la afirmación y revisar sus supuestos.

¿Qué podemos comprobar?

La evidencia se construye conectando afirmaciones precisas con observaciones mediante medida, diseño, modelos y supuestos inferenciales. Replicación, reproducibilidad, triangulación, directitud y transparencia refuerzan vínculos distintos, sobre todo cuando sus modos de fallo no son compartidos.

¿Qué no debemos adivinar?

Ninguna auditoría garantiza que se hayan imaginado todas las alternativas relevantes, que todas las fuentes de sesgo sean independientes o que un modelo bien apoyado sea la única explicación posible. La evidencia puede fortalecerse sin convertirse en conclusión lógica final.

Tu turno

Toma una afirmación de una noticia y dibuja una cadena: afirmación → evidencia → método → supuestos.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-017 · ¿Son las matemáticas un lenguaje?

Gran idea

Las matemáticas usan lenguajes formales, pero pensar matemáticamente es más amplio que usar símbolos y fórmulas.

¿Qué podemos comprobar?

Las matemáticas utilizan lenguajes formales con sintaxis e interpretación, y la notación puede hacer el razonamiento más inspeccionable y manejable. Sin embargo, demostración, significado, modelización y explicación dependen de prácticas e interpretaciones que no se agotan en cadenas de símbolos.

¿Qué no debemos adivinar?

La analogía lingüística no resuelve qué son las matemáticas, por qué sus estructuras se aplican con tanta eficacia en ciencia ni si los objetos matemáticos se descubren, se inventan o se describen de otra manera.

Tu turno

Explica una idea matemática una vez con símbolos y otra con palabras o un dibujo. ¿Qué cambia?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-018 · Imágenes, diagramas y visualización

Gran idea

Una imagen o gráfica puede mostrar patrones, pero es fiable solo si podemos entender cómo se obtuvo a partir de los datos.

¿Qué podemos comprobar?

Las representaciones visuales transforman datos en codificaciones espaciales y perceptivas. Esas decisiones afectan a qué patrones resultan fáciles de detectar, con qué precisión se decodifican las cantidades y qué aspectos de adquisición o procesamiento quedan visibles para el lector.

¿Qué no debemos adivinar?

No existe una codificación visual óptima para toda tarea, audiencia o conjunto de datos, y un renderizado atractivo o reproducible no establece la corrección de la interpretación científica. Puede quedar estructura importante fuera de la vista elegida.

Tu turno

Dibuja el mismo pequeño conjunto de datos con dos tipos de gráfica. ¿Qué patrón se ve mejor o peor?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-019 · Datos, tablas y registros

Gran idea

Los datos siguen siendo útiles cuando conservamos qué significan, de dónde proceden y cómo han cambiado.

¿Qué podemos comprobar?

Sabemos que una organización tabular explícita puede facilitar el análisis de variables y observaciones , que las convenciones de hoja de cálculo pueden reducir ambigüedades evitables y la mezcla de contenido original y derivado , que la procedencia puede representar entidades, actividades y agentes implicados en la producción de datos , y que la citación de datos exige suficiente especificidad para identificar el objeto o la versión citados . NIST RDaF Version 2.0 trata explícitamente los metadatos, la procedencia, el versionado, los instrumentos, las operaciones de procesamiento y la reproducibilidad como partes de la gestión de datos de investigación .

¿Qué no debemos adivinar?

Ninguna estructura universal de registro garantiza la interpretabilidad futura. Distintas disciplinas requieren diferentes unidades, metadatos, granularidad de procedencia, periodos de conservación y formas de representar datos ausentes.

Tu turno

Crea una tabla pequeña y añade notas sobre unidades, fecha, fuente y cualquier cambio que realices.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-020 · Revisión, consenso y desacuerdo

Gran idea

La revisión y el consenso ayudan a organizar la crítica, pero no sustituyen a la evidencia.

¿Qué podemos comprobar?

- La revisión por pares estructurada puede revelar problemas antes de la publicación, pero los juicios de los revisores varían y no son certificados de verdad. - Las decisiones editoriales pueden incorporar recomendaciones de revisores en conflicto en vez de limitarse a contar votos. - La reproducibilidad y la replicabilidad amplían el escrutinio más allá de la publicación y pueden reforzar, matizar o cuestionar afirmaciones. - Los procesos formales de consenso científico pueden combinar revisión de evidencia, deliberación experta y revisión independiente. - Las correcciones pueden preservar un registro auditable de errores encontrados después de publicar.

¿Qué no debemos adivinar?

No existe una conversión numérica universal entre «grado de acuerdo experto» y probabilidad de que una afirmación sea verdadera. Los campos también emplean modelos de revisión, estándares de evidencia y mecanismos de formación de consenso distintos.

Tu turno

Toma un desacuerdo y anota qué evidencia podría distinguir realmente entre las explicaciones rivales.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-021 · Ciencia abierta y reproducibilidad

Gran idea

La ciencia abierta hace visible una parte mayor del camino entre evidencia y afirmación para que otros puedan revisarlo y corregirlo.

¿Qué podemos comprobar?

- Reproducibilidad y replicabilidad prueban tipos distintos de consistencia y no deben tratarse como sinónimos. - El preregistro puede hacer visible el momento en que se formularon hipótesis y decisiones analíticas. - Datos, código y procedencia abiertos pueden volver inspeccionable una parte mayor del análisis, pero el acceso sin contexto es insuficiente. - Versionado y correcciones visibles conservan a qué objeto científico se refiere una afirmación.

¿Qué no debemos adivinar?

- Cuánto mejora cada intervención de ciencia abierta la fiabilidad en disciplinas y diseños distintos. - Qué combinaciones de apertura y acceso controlado preservan mejor auditabilidad y privacidad legítima. - Cuánto tiempo siguen siendo ejecutables los objetos de investigación actuales cuando cambian software y hardware. - Cómo alteran los incentivos el uso real, y no solo la adopción nominal, de prácticas abiertas.

Tu turno

Imagina que otra persona debe reproducir tu experimento escolar. ¿Qué archivos, notas o pasos necesitaría?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-022 · La computación como memoria externa

Gran idea

Los ordenadores pueden recordar y repetir procedimientos, pero también conservar errores si perdemos el contexto y los controles.

¿Qué podemos comprobar?

- Las personas usan representaciones y acciones externas para reducir demanda cognitiva interna. - Las representaciones externas pueden cambiar estructura y coste del razonamiento, no solo necesidades de almacenamiento. - La expectativa de acceso externo puede afectar qué se recuerda de la información y su ubicación. - El código ejecutable puede conservar procedimientos con más especificidad operativa que la prosa por sí sola.

¿Qué no debemos adivinar?

- Cómo distintas formas de descarga cognitiva remodelan aprendizaje a largo plazo y no solo rendimiento inmediato. - Qué dependencias computacionales deben conservarse para ejecutabilidad a escala de siglos. - Cuánto cambia la automatización la capacidad de detectar errores conceptuales y no solo de implementación. - Dónde debe situarse la responsabilidad en flujos humano-computador muy distribuidos.

Tu turno

Escribe instrucciones cortas que un ordenador pueda repetir exactamente. ¿Dónde podría repetirse también un error sin detectarlo?

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-023 · Cómo los grupos saben más que los individuos

Gran idea

Un grupo puede saber más que una persona cuando combina información diferente sin perderla por conformidad.

¿Qué podemos comprobar?

- Los grupos pueden superar a su mejor miembro en algunas tareas intelectivas estructuradas. - Heurísticas diversas pueden mejorar la búsqueda grupal bajo supuestos de modelo especificados. - La influencia social puede reducir diversidad de estimaciones y debilitar algunos beneficios de agregación. - Patrones de interacción como el reparto de turnos se asocian con rendimiento colectivo en grupos de laboratorio.

¿Qué no debemos adivinar?

- Hasta qué punto las medidas de inteligencia colectiva de laboratorio generalizan a instituciones duraderas y equipos expertos de alto riesgo. - Qué dimensiones de diversidad importan para qué tipos de problemas científicos e ingenieriles. - Cómo ponderar experiencia sin suprimir evidencia minoritaria informativa. - Cómo cambian la comunicación digital y la mediación por IA la independencia, conformidad y combinación de información en grupos humanos.

Tu turno

Pide a varias personas que hagan una estimación de forma independiente antes de hablar entre ellas. Compara respuestas individuales y grupales.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**

KNO-024 · Conocimiento perdido y sesgo de preservación

Gran idea

Lo que sobrevive del pasado es solo una muestra filtrada; que algo no aparezca no demuestra automáticamente que nunca existió.

¿Qué podemos comprobar?

- Los registros arqueológicos están moldeados por procesos de formación entre uso y recuperación. - La meteorización ósea y otros procesos tafonómicos afectan qué huellas biológicas sobreviven y cómo se interpretan. - Los archivos incorporan decisiones de creación, valoración, descripción y acceso en vez de ser contenedores neutrales. - Los conjuntos de datos pueden dejar de estar disponibles con el tiempo cuando la conservación depende de custodios individuales.

¿Qué no debemos adivinar?

- Cuánto material no documentado se ha perdido ya de ecosistemas contemporáneos de investigación digital. - Cómo varían las probabilidades de conservación entre comunidades infrarrepresentadas y sistemas informales de registro. - Qué estrategias de preservación digital seguirán siendo interpretables tras cambios tecnológicos de siglos. - Cómo cuantificar mejor el sesgo de conservación cuando creación, pérdida y descubrimiento son inciertos.

Tu turno

Enumera tres razones por las que un objeto o registro del pasado podría desaparecer antes de que alguien pueda estudiarlo.

Hábito científico

Pregunta: **¿Qué observamos? ¿Qué inferimos? ¿Qué podría demostrar que estamos equivocados?**