

Juan Seguro

3Dresyns by Resyner Technologies S.L.

© 2026 Juan Seguro. Todos los derechos reservados.

Correspondencia: info@3Dresyns.com · www.3Dresyns.com

INF-006 · Inferencia Científica y Razonamiento Experimental · Versión v0.2

Resumen

La inferencia científica nunca comienza desde un trasfondo completamente vacío. La teoría existente, los experimentos previos, la prevalencia, los mecanismos, los datos de calibración y los límites operativos conocidos influyen en qué hipótesis se consideran plausibles y en cómo se interpreta la nueva evidencia. El conocimiento previo puede mejorar la inferencia al restringir explicaciones implausibles y estabilizar estimaciones, pero también puede ocultar sesgo cuando los supuestos previos son implícitos, excesivamente concentrados, elegidos después de ver los datos o protegidos frente a la comprobación del modelo. Este artículo distingue tasas base, distribuciones previas, conocimiento de fondo y restricciones teóricas. Trata la información previa como un componente auditable de la inferencia, no como algo que haya que negar ni como una licencia para codificar preferencias. El artículo también separa la información de tasa base del peso evidencial basado en verosimilitud, preservando la frontera con INF-005. Su requisito central es la transparencia: las restricciones previas deben declararse, justificarse, variarse cuando sea defendible y exponerse al conflicto con los datos.

Palabras clave: conocimiento previo; tasa base; distribución previa; inferencia bayesiana; teoría de fondo; comprobación del modelo; sesgo

1. Ninguna inferencia está libre de contexto

La elección de la medición, el modelo, el conjunto de hipótesis y el intervalo plausible de parámetros ya incorpora conocimiento de fondo. Los métodos bayesianos hacen explícita una parte de ese trasfondo mediante distribuciones previas, pero los modelos frecuentistas también contienen supuestos estructurales y restricciones. Greenland sostiene que los supuestos previos pueden hacerse más transparentes expresando su contenido informativo, en lugar de fingir que los análisis estándar están libres de supuestos [1].

2. Tasas base y distribuciones previas están relacionadas, pero no son idénticas

Una tasa base es una frecuencia o prevalencia pertinente para la población o proceso objetivo. Una distribución previa es una representación matemática de información o restricción sobre parámetros o hipótesis antes de incorporar los datos actuales. Las tasas base pueden informar priors, pero un prior también puede codificar límites físicos, experimentos previos, estructura jerárquica o regularización. INF evita por ello tratar "prior" como sinónimo de opinión subjetiva.

3. Por qué importan las tasas base

La evidencia sobre una señal diagnóstica o un evento raro puede interpretarse de forma muy distinta según el evento sea común o raro. El descuido de las tasas base está documentado desde hace tiempo como fuente de error del juicio humano [2]. La lección científica no es que todo análisis deba ser bayesiano; es que la prevalencia y la plausibilidad previa pueden ser relevantes para el significado de un resultado y no deberían sustituirse silenciosamente por un punto de partida implícito 50:50.

4. La información previa puede ser útil

- Las restricciones físicas pueden excluir regiones de parámetros imposibles.
- La calibración histórica o los experimentos previos pueden estabilizar la inferencia cuando los nuevos datos son escasos.
- Los priors jerárquicos pueden compartir información permitiendo al mismo tiempo variación entre unidades.
- Las restricciones de plausibilidad pueden impedir que un modelo asigne probabilidad sustancial a estados científicamente incoherentes.

5. La información previa también puede inducir a error

- Un prior elegido después de inspeccionar los datos puede ocultar un doble uso de la evidencia.
- Un prior excesivamente concentrado puede dominar datos débiles y crear certeza artificial.
- Un prior importado de otra población o proceso de medición puede codificar un transporte inválido.
- Un prior impulsado por la teoría puede proteger un modelo preferido si no se permite que la comprobación del modelo cuestione la estructura.

Gelman y Shalizi subrayan que la comprobación y revisión de modelos siguen siendo esenciales incluso en la práctica bayesiana [3]. Un posterior coherente dentro de un modelo mal especificado sigue siendo condicional a ese modelo.

6. Tasas base frente a fuerza evidencial

INF-005 posee la fuerza de los datos actuales para discriminar entre hipótesis. INF-006 posee la información de fondo que determina la plausibilidad o restricción inicial. El teorema de Bayes combina estos componentes, pero mantenerlos

conceptualmente separados permite preguntar si una conclusión está impulsada principalmente por los nuevos datos o por la estructura previa. Kass y Raftery revisan los factores de Bayes como una forma de separar la evidencia de modelo de las odds previas de modelo [4,5].

7. Conflicto entre prior y datos

Un prior no debe ser inmune a la contradicción. Una gran discrepancia entre expectativas previas y datos observados puede indicar un evento inusual pero real, una especificación errónea del modelo, un fallo de medición o un prior inapropiado. La respuesta debe ser, por tanto, diagnóstica y no automática: inspeccionar el proceso generador de datos, comprobar la adecuación del modelo y realizar análisis de sensibilidad entre elecciones previas defendibles.

8. Disciplina mínima de reporte

- Identifique toda restricción previa o de fondo material.
- Indique su base empírica, teórica o física.
- Distinga las tasas base poblacionales de los priors de parámetros.
- Informe si la conclusión cambia bajo priors alternativos defendibles.
- No utilice un prior para codificar información ya contabilizada en la verosimilitud salvo que la duplicación sea intencional y esté justificada.
- Trate el conflicto prior-datos como información que requiere investigación, no como motivo para suprimir uno de los dos lados.

Referencias

- [1] Greenland, S. Bayesian Perspectives for Epidemiological Research: I. Foundations and Basic Methods. *International Journal of Epidemiology* 35(3), 765-775 (2006). DOI: 10.1093/ije/dyi312.
- [2] Tversky, A.; Kahneman, D. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science* 185(4157), 1124-1131 (1974). DOI: 10.1126/science.185.4157.1124.
- [3] Gelman, A.; Shalizi, C.R. Philosophy and the Practice of Bayesian Statistics. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology* 66(1), 8-38 (2013). DOI: 10.1111/j.2044-8317.2011.02037.x.
- [4] Kass, R.E.; Raftery, A.E. Bayes Factors. *Journal of the American Statistical Association* 90(430), 773-795 (1995). DOI: 10.1080/01621459.1995.10476572.
- [5] Goodman, S.N. Toward Evidence-Based Medical Statistics. 2: The Bayes Factor. *Annals of Internal Medicine* 130(12), 1005-1013 (1999). DOI: 10.7326/0003-4819-130-12-199906150-00019.

Declaración de datos y materiales

No se generó ningún conjunto de datos experimental nuevo para este artículo. El artículo es un análisis metodológico basado en la bibliografía citada y en la arquitectura de atribución de contenidos congelada de la serie INF.