

Medición de la Interdisciplinariedad con Datos Internos Universitarios: Guía Operativa

A. Rivero and A.I. Scaffold

2026

Abstract

Las universidades poseen datos internos ricos — repositorios de publicaciones, registros de coautoría, historiales de codirección doctoral y bases de datos de proyectos — a los que los servicios bibliométricos externos no tienen acceso. Presentamos un protocolo operativo de medición que aprovecha estos datos institucionales para evaluar investigación interdisciplinaria a nivel departamental e institucional. El protocolo combina un panel bibliométrico de tres componentes (diversidad, coherencia y efecto transcampo) con indicadores solo institucionales (diversidad de coautoría, diversidad de codirección, diversidad de paneles de financiación). Con un escenario departamental simulado, mostramos cómo los datos internos permiten distinguir amplitud polímata de integración genuina — una diferencia que las bases externas no capturan bien. Identificamos el principal obstáculo de datos (citas para el efecto transcampo) y proponemos una alternativa de dos componentes para instituciones sin suscripciones bibliométricas comerciales.

Introducción

Las universidades buscan cada vez más fomentar y evaluar investigación interdisciplinaria dentro de su planificación estratégica y sus sistemas de aseguramiento de calidad. Sin embargo, las bases bibliométricas comerciales (Web of Science, Scopus) ofrecen una visión parcial de la actividad investigadora y, además, sus costos de suscripción pueden ser altos. A esto se suma que esas bases no observan procesos institucionales clave — coautorías, codirecciones doctorales, colaboraciones en proyectos y adscripciones departamentales — que muestran cómo ocurre realmente la integración del conocimiento.

Esta nota presenta una guía operativa para medir la interdisciplinariedad con predominio de datos internos. El enfoque central combina un panel bibliométrico de tres componentes — diversidad (Δ), coherencia (S) y efecto transcampo (E), desarrollado en la revisión complementaria (Rivero, 2026) — con indicadores institucionales que capturan estructuras de colaboración. Mostramos el proto-

colo en un escenario departamental simulado y añadimos recomendaciones de extracción de datos, control de calidad e interpretación.

Panorama de Datos

Qué Tiene una Universidad

La mayoría de las universidades intensivas en investigación mantienen:

- **Repositorios de publicaciones:** repositorios institucionales o CRIS (Current Research Information Systems) con metadatos de producción científica (autores, referencias, palabras clave).
- **Sistemas de personal:** adscripción departamental de todo el personal académico.
- **Registros doctorales:** información de dirección y codirección de tesis, incluyendo la afiliación de codirectores.
- **Bases de proyectos:** registros de financiación con fuente, panel de evaluación y coinvestigadores.

Estas fuentes son completas dentro de la institución, pero no están normalmente disponibles en servicios externos.

Qué Suele Faltar

- **Clasificación disciplinar de referencias:** asignación de referencias a categorías (por ejemplo, categorías Web of Science).
- **Matriz de similitud entre categorías:** necesaria para computar diversidad Rao-Stirling. Puede derivarse de flujos de citación o estimarse con modelos de lenguaje (Cantone, 2025).
- **Datos de citación:** quién cita cada publicación y desde qué campos, necesarios para E .

La principal brecha operativa es el acceso a datos de citación para calcular E . Por eso incluimos una alternativa de dos componentes.

Protocolo de Medición

Paso 1: Panel Bibliométrico

Para cada investigador, se debe calcular:

Diversidad (Δ): índice Rao-Stirling sobre referencias:

$$\Delta = \sum_{i \neq j} d_{ij} p_i p_j, \quad d_{ij} = 1 - s_{ij}$$

donde p_i es la proporción de referencias en la categoría i , s_{ij} es la similitud entre categorías y d_{ij} la distancia correspondiente.

Coherencia (S): acoplamiento bibliográfico medio entre publicaciones:

$$S = \frac{1}{\binom{n}{2}} \sum_{k < l} \cos(\mathbf{r}_k, \mathbf{r}_l)$$

donde \mathbf{r}_k es el vector de referencias de la publicación k .

Efecto transcampo (E): fracción de citas recibidas desde fuera de la categoría principal del investigador.

Paso 2: Indicadores Solo Institucionales

Además del panel bibliométrico, se debe calcular:

Diversidad de coautoría:

$$\text{CoAuth} = \frac{\text{publicaciones con coautores de otros departamentos}}{\text{publicaciones totales}}$$

Diversidad de codirección:

$$\text{CoSup} = \frac{\text{codirecciones interdepartamentales}}{\text{direcciones totales}}$$

Diversidad de paneles de financiación: número de paneles distintos en los que el investigador obtiene proyectos.

Paso 3: Interpretación

La combinación de indicadores bibliométricos e institucionales permite separar integración de amplitud polímata:

Perfil	Δ	S	CoAuth	CoSup	Interpretación
Integrador	Alta	Moderada-alta	Alta	Alta	Integración transversal en publicaciones y procesos
Polímata	Alta	Baja	Baja	Baja	Amplitud de referencias sin integración colaborativa
Especialista	Baja	Alta	Baja	Baja	Trayectoria focalizada disciplinar

Idea clave: una persona con Δ alta y gran diversidad de paneles de financiación puede parecer interdisciplinaria en datos externos, pero si CoAuth y CoSup son nulos, el patrón es amplitud sin integración.

Esto coincide con la distinción entre entrada y salida en la revisión principal: la diversidad de insumos puede reflejar interdisciplinariedad integrativa o solo yuxtaposición multidisciplinaria; para distinguirlas se requieren coherencia e indicadores de proceso.

Demostración: Departamento Simulado

Consideramos un departamento pequeño de Física y Ciencia de Materiales con 3 investigadores. Usamos cinco categorías estilo Web of Science y una matriz de similitud ilustrativa.

ID	Categoría
C1	Física de la materia condensada
C2	Ciencia de materiales
C3	Química física
C4	Óptica
C5	Ingeniería eléctrica

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1.00	0.60	0.40	0.35	0.30
C2	0.60	1.00	0.50	0.25	0.40
C3	0.40	0.50	1.00	0.30	0.20
C4	0.35	0.25	0.30	1.00	0.45
C5	0.30	0.40	0.20	0.45	1.00

Los valores son ilustrativos; en la práctica deben estimarse con datos reales.

Dra. Emma ($\mathbf{p}_E = (0.40, 0.30, 0.25, 0.03, 0.02)$): - Panel: $\Delta = 0.42$, $S = 0.55$, $E = 0.22$ - Institucional: CoAuth = 0.20, CoSup = 0.20, Paneles = 2 - **Perfil**: Integradora.

Dra. Farid ($\mathbf{p}_F = (0.25, 0.25, 0.25, 0.20, 0.05)$): - Panel: $\Delta = 0.58$, $S = 0.05$, $E = 0.08$ - Institucional: CoAuth = 0.00, CoSup = 0.00, Paneles = 4 - **Perfil**: Polímata no integrativo.

Dra. Greta ($\mathbf{p}_G = (0.70, 0.25, 0.03, 0.01, 0.01)$): - Panel: $\Delta = 0.28$, $S = 0.75$, $E = 0.08$ - Institucional: CoAuth = 0.00, CoSup = N/A, Paneles = 1 - **Perfil**: Especialista en etapa temprana.

Guía de Implementación

Extracción de Datos

1. **Publicaciones**: exportar del repositorio/CRIS con referencias completas.

2. **Afiliaciones de coautores:** integrar con sistema de RR. HH.
3. **Codirecciones doctorales:** integrar con registros de posgrado.
4. **Proyectos:** mapear proyectos a taxonomías de paneles.
5. **Citación:** si existe, importar desde OpenAlex, WoS o Scopus para E .

Controles de Calidad

- **Cobertura de categorías en referencias:** si falta $>25\%$, Δ será inestable (Nakhoda et al., 2023).
- **Carreras tempranas:** para <5 años tras el doctorado o <10 publicaciones, reportar intervalos de confianza junto con estimaciones puntuales.
- **Calibración y ambigüedad:** los umbrales ilustrativos deben calibrarse con distribuciones locales; si un intervalo cruza fronteras de perfil, clasificar como “ambiguo” y solicitar revisión cualitativa.
- **Cambios de afiliación:** estratificar por periodo para evitar inflar CoAuth artificialmente.

Reporte

Se debe reportar en tres niveles:

1. **Individual:** perfil por investigador (Δ , S , E , CoAuth, CoSup, Paneles).
2. **Departamental:** distribuciones y medianas.
3. **Institucional:** agregados comparativos entre áreas.

No se debe usar un ranking compuesto único. El panel es multidimensional y debe interpretarse como vector de evidencia (Rafols, 2019).

Alternativa sin Datos de Citación

Si no hay datos de citación, se debe usar un panel interno de dos componentes (Δ , S) + indicadores institucionales (CoAuth, CoSup, Paneles):

Perfil	Δ	S	CoAuth	CoSup	Interpretación
Integrador	Alta	Moderada-alta	Alta	Alta	Integración en insumos y procesos
Polímata	Alta	Baja	Baja	Baja	Amplitud desconectada
Especialista	Baja	Alta	Baja	Baja	Foco disciplinar

Se pierde capacidad para medir impacto transcampo (E), pero se mantiene capacidad para identificar integración.

Limitaciones y Extensiones

Primero, el protocolo asume datos limpios y estructurados; muchas instituciones aún no los tienen. Segundo, caracteriza tipo de interdisciplinariedad, no calidad

intrínseca de resultados. Tercero, los umbrales son orientativos y deben calibrarse empíricamente. Cuarto, en portafolios pequeños la incertidumbre puede ser grande; por tanto, las reglas de clasificación deben ser sensibles a intervalos y no solo a valores puntuales.

Entre las extensiones posibles: indicadores semánticos (título/resumen), indicadores docentes (docencia interdepartamental) y análisis temporal de trayectorias.

Conclusiones

Las universidades pueden medir interdisciplinariedad con mayor resolución si combinan panel bibliométrico y datos internos de colaboración. El protocolo propuesto distingue integración genuina de amplitud polímata, evita la reducción a un único número y permite decisiones más auditables. El principal cuello de botella sigue siendo la citación para E , pero la alternativa interna $(\Delta, S) +$ indicadores institucionales ofrece una base sólida para uso operativo.

Referencias

- Cantone, G. G. (2025). Estimation of disciplinary similarity with large language models. *Scientometrics*, 130(10):5345–5373.
- Nakhoda, M., Whigham, P., and Zwanenburg, S. (2023). Quantifying and addressing uncertainty in the measurement of interdisciplinarity. *Scientometrics*, 128:6107–6127.
- Rafols, I. (2019). S&T indicators in the wild: contextualization and participation for responsible metrics. *Research Evaluation*, 28(1):7–22.
- Rivero, A. (2026). Measuring interdisciplinarity: A multi-component indicator panel for research evaluation. Manuscript.