



# **Caracterización de Perfiles Docentes mediante Aprendizaje Automático: Modelando la Apropiación de la Retroalimentación Formativa.**

shsanmartin@doctoradoia.cl

Investigación Dirigida  
Prof. Guía Dr. José Luis Carrasco  
Sheny San Martín Quiroga

# AGENDA

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados
4. Discusión
5. Conclusión

# 1. INTRODUCCIÓN



La literatura especializada la define como el componente esencial para cerrar la brecha entre el conocimiento actual del estudiante y la meta de aprendizaje deseada (Lira et al., 2021).

0.73

Tamaño del efecto de la retroalimentación efectiva en el rendimiento estudiantil, según el metaanálisis de Hattie y Timperley (2007).



# La retroalimentación es uno de los factores de mayor impacto en el aprendizaje.



## El Potencial

Tiene un impacto significativo en el rendimiento académico. (Hattie y Timperley, 2007).

Es un componente esencial en el proceso educativo. (Amaranti Pesce & Contreras Pérez, 2025).

Políticas como el Decreto 67 (2018) en Chile la promueven activamente.



## El Problema

Su sola presencia no garantiza resultados. Mal enfocada, puede ser nula o contraproducente.

Existe un vacío entre la teoría y la práctica: ¿cómo se apropián realmente los docentes de este constructo en su quehacer diario?

Medir esta "apropiación" de forma manual es costoso, inescalable y propenso a sesgos.

**El Vacío de la Investigación** Se ha enfocado menos en cómo los docentes se apropián de este constructo.

# Objetivo General

**Proponer un Índice de Apropiación de la Retroalimentación Docente (IARD) y caracterizar perfiles docentes mediante un modelo de aprendizaje automático supervisado, con el fin de generar información para fortalecer las prácticas pedagógicas de retroalimentación en profesores de enseñanza media.**

## 2. METODOLOGÍA

**Enfoque:** Cuali-cuantitativo, no experimental y transversal.

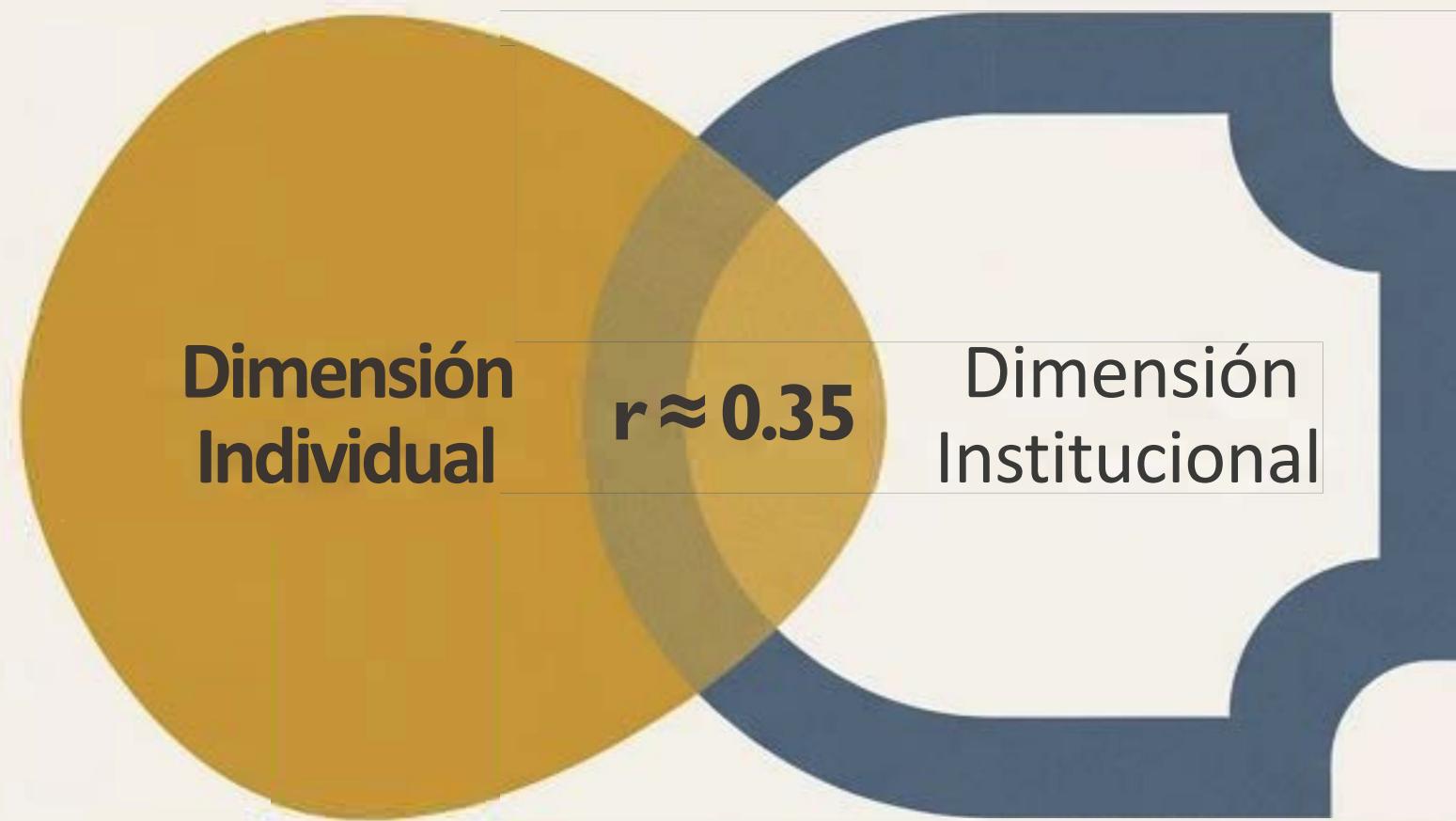
**Instrumento:** Cuestionario de 36 preguntas validado por juicio de expertos, cubriendo 5 dimensiones (Datos sociodemográficos, Conocimiento, Prácticas, Uso de tecnologías y Percepción institucional).

**Recolección:** Voluntaria y anónima a través de un formulario en línea.



# Análisis Factorial Exploratorio (AFE)

El Análisis Factorial Exploratorio (AFE) reveló que la "apropiación de la retroalimentación" no es un constructo monolítico. Se estructura en dos factores claros, **distintos pero correlacionados** ( $r \approx 0.35$ ).



**Adecuación de la Muestra:**  
KMO global = 0.73 (Adecuado)

**Varianza Explicada:** Los dos factores explican el 44% de la varianza total.

**Confiabilidad:** Se midió con Alpha de Cronbach para cada factor.

# Cargas factoriales y comunalidades (AFE)

Ítem	Enunciado abreviado	Factor 1: Práctica y valoración (IARD-P)	Factor 2: Institucionalización y apoyo (IARD-I)	Comunalidad ( $h^2$ ) (varianza)
16	Nivel de formación en retroalimentación	<b>0.46</b>	0.00	0.24
18	Relevancia que asigna a la retroalimentación	<b>0.73</b>	0.00	0.50
24	Incidencia de la retroalimentación en sus prácticas docentes	<b>0.60</b>	0.00	0.39
25	Frecuencia con que utiliza tecnologías para retroalimentar	<b>0.42</b>	0.00	0.28
29	Impacto positivo de la retroalimentación en los aprendizajes de sus estudiantes	<b>0.77</b>	0.00	0.57
32	Frecuencia con que observa mejoras tras la retroalimentación	<b>0.58</b>	0.00	0.38
30	La comunidad educativa fomenta la retroalimentación	0.00	<b>0.80</b>	0.66
31	La retroalimentación está integrada formalmente en evaluaciones u otras instancias	0.00	<b>0.91</b>	0.80
34	Apoyo que entrega la institución para implementar prácticas de retroalimentación	0.00	<b>0.61</b>	0.39
35	Frecuencia de reportes o sistemas formales de retroalimentación en el establecimiento	0.00	<b>0.53</b>	0.29

# Dimensión 1: Lo que el docente HACEy CREE(IARD-P)

## Práctica y Valoración Individual



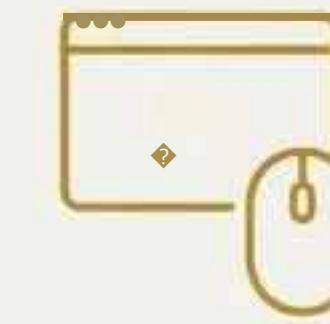
Formación



Relevancia



Prácticas



Tecnología



Impacto  
Percibido

**Alpha de Cronbach ( $\alpha$ ) = 0.69** (Consistencia moderada)

# Dimensión 2: El ECOSISTEMA que lo apoya (IARD-1)

## Institucionalización y Apoyo



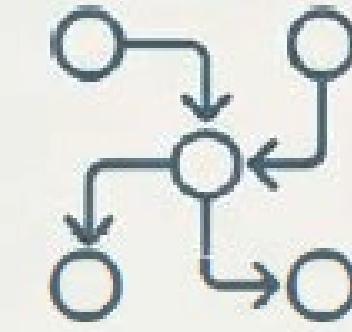
Cultura



Integración  
Formal



Apoyo  
Directivo



Reportes

**Alpha de Cronbach ( $\alpha$ )= 0.73 (Confiabilidad adecuada}**

# Núcleo: Creación del Índice de Apropiación de Retroalimentación Docente (IARD)

AFE

Dimensión 1

Dimensión 2

IARD-P

IARD-I

Escala:0-100

IARD\_global

$$\text{Subescala IARD} = \frac{\text{Promedio de ítems} - 1}{5 - 1} \times 100$$

$$\text{IARD_global} = \frac{\text{IARD-P} + \text{IARD-I}}{2}$$

# Con el IARD definido, llegó el momento de la prueba: ¿Puede la IA predecir este índice?



## Objetivo de la Exploración

Estimar la capacidad de un modelo de Machine Learning para predecir el **IARD\_global** de un docente

## La Herramienta

**Modelo:** Random Forest Regressor:  
Un algoritmo robusto y no lineal.

## Los Datos

**Variable Objetivo:** IARD\_global (escala continua de 0 a 100).

**Variables Predictoras:** 163 variables incluyendo edad, años de experiencia, género, tipo de establecimiento, asignatura, horas pedagógicas, etc.

**División:** 70% para entrenamiento, 30% para prueba (test)..

# 3. RESULTADOS

## MÉTRICAS DE EVALUACIÓN



R2 (coeficiente de determinación)  
MAE (Error Absoluto Medio), en puntos del índice (0–100)  
RMSE (Raíz del Error Cuadrático Medio), en escala 0–100.

Iteración	Variables Utilizadas	Enfoque y Parámetros	Propósito
1	163	Modelo de alta flexibilidad (sin restricciones de profundidad).	Identificar el límite superior de ajuste y el riesgo de overfitting.
2	163	Modelos regularizados ( <code>max_depth = 7,</code> <code>min_samples_leaf = 5</code> )	Eliminar el sobreajuste y obtener una estimación de la capacidad predictiva generalizable.
3	66	Modelo regularizado con un subconjunto teórico (mismo ajuste de la Iteración 2).	Verificar si un conjunto parsimonioso mejora la capacidad explicativa y simplifica la interpretación.

Métrica	Iteración 1 (Modelo Inicial)	Iteración 2 (Modelo Regularizado)	Iteración 3 (Subconjunto Regularizado)
<b>R<sup>2</sup> Train</b>	≈0.85	≈0.16	≈0.09
<b>R<sup>2</sup> Test</b>	Negativo (≈ -0.08)	≈0.04	≈0.04
<b>MAE Test</b>	≈10.1 puntos	≈9.75 puntos	≈9.72 puntos
<b>RMSE Test</b>	≈12.2 puntos	≈11.49 puntos	≈11.48 puntos

### 3. RESULTADOS

**R<sup>2</sup> (en datos de prueba) ≈ 4%**

“Las características sociodemográficas y de contexto del docente **explican menos del 5%** de la variabilidad en su nivel de apropiación de la retroalimentación.”

“El error promedio de predicción (MAE) fue de **≈9.7 puntos** en una escala de 100. El modelo no es una herramienta predictiva operativa.”

# ¿Qué variables intentó usar el modelo? Una mirada exploratoria.

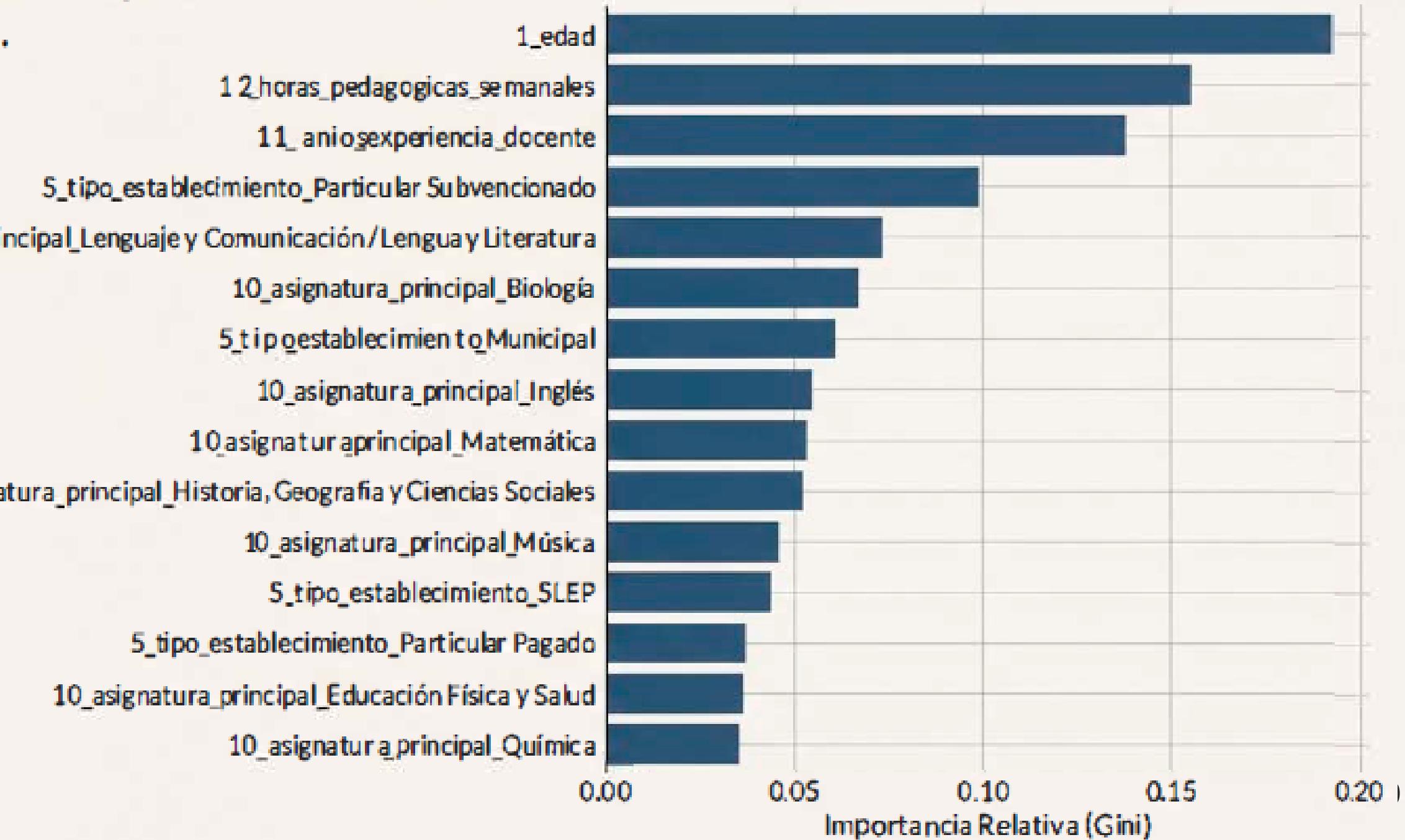
Aunque el poder predictivo fue casi nulo, el análisis de importancia de variables nos muestra a qué características el modelo les prestó más atención, sin éxito.

Trayectoria y Carga:

Contexto Institucional:

Especialidad:

Top 15 Variables Más Importantes



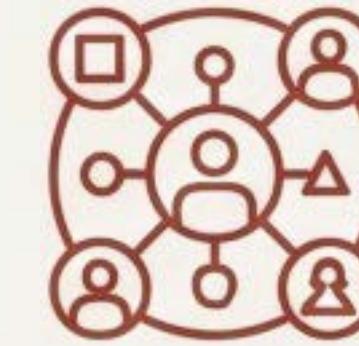
Incluso las variables más importantes tienen una asociación demasiado débil para ser predictivas.

# Hallazgo clave



## Hipótesis implícita

Un modelo de IA capaz de predecir la apropiación de la retroalimentación a partir del perfil del docente.



## El hallazgo clave

La apropiación de la retroalimentación es un fenómeno pedagógico e institucional tan complejo que no puede ser reducido a variables demográficas.

El bajo poder predictivo no es un error metodológico, es una evidencia empírica de que el IARD mide algo más profundo:  
**las prácticas, las creencias y la cultura.**

No se trata de QUIÉN es el docente, sino de CÓMO trabaja y en QUÉ CONTEXTO lo hace.



Nuestro estudio demuestra que para entender y mejorar la retroalimentación, el foco debe cambiar.

#### Foco Incorrecto:

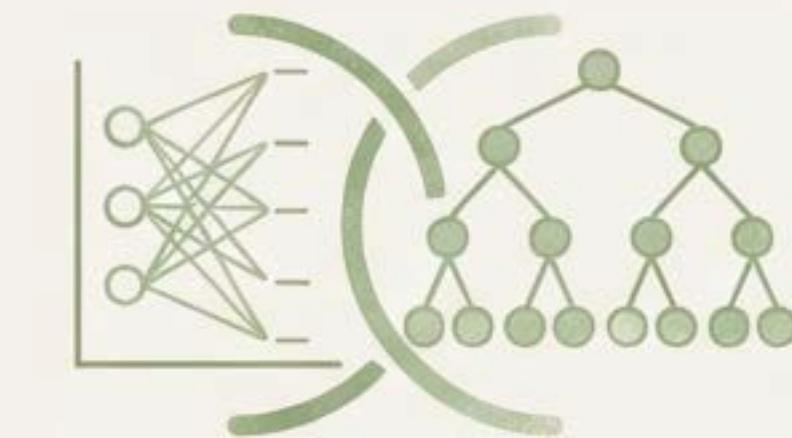
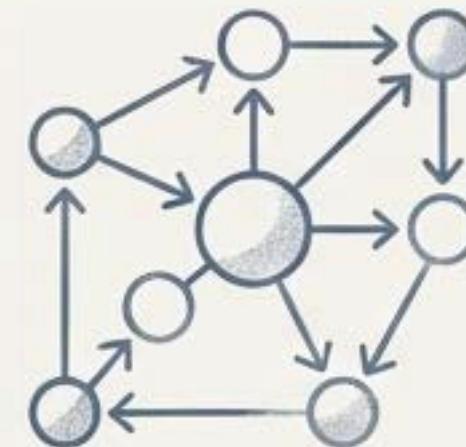
Atributos fijos o demográficos (edad, experiencia, asignatura).

#### Foco Correcto:

- Dimensión Individual (IARD-P): Prácticas pedagógicas concretas, uso de tecnología, formación continua.
- Dimensión Institucional (IARD-1): Políticas escolares, cultura de colaboración, apoyo directivo y sistemas de seguimiento.

# 4. DISCUSIÓN:

## Implicaciones para la política educativa y la gestión escolar.



### Aporte Conceptual y Pedagógico

#### Validación de un modelo sistemático:

Mejorar la retroalimentación requiere intervenir simultáneamente en el docente y en la institución. La capacitación individual no es suficiente sin un respaldo cultural y formal.

### Aporte Empírico para Políticas Públicas

#### Cambiar el enfoque:

Centrarse en el desarrollo de competencias prácticas y en el fortalecimiento de las culturas institucionales.

### Aporte Metodológico para la Investigación

#### El valor de la combinación:

Psicometría (AFE) y ciencia de datos (Random Forest) pueden integrarse para una comprensión de los fenómenos educativos.

# 5. CONCLUSIÓN

- 1. Es un fenómeno bidimensional:** La apropiación efectiva de la retroalimentación depende tanto de la **práctica individual del docente** como del **apoyo institucional** que recibe.
- 2. No es predecible por variables simples:** La IA confirma que las características sociodemográficas no determinan la calidad de esta práctica pedagógica.
- 3. El IARD es una herramienta valiosa:** El índice creado ofrece una medida robusta e independiente para investigar, diagnosticar y fortalecer la cultura de retroalimentación en los centros educativos
  - Dimensión Individual (IARD-P): Prácticas pedagógicas concretas, uso de tecnología, formación continua.
  - Dimensión Institucional (IARD-1): Políticas escolares, cultura de colaboración, apoyo directivo y sistemas de seguimiento.

# MUCHAS GRACIAS

---