

SEMANA DE LA EVIDENCIA



GENERACIÓN Y USO DE EVIDENCIA EN LA POLÍTICA EDUCATIVA

Del 11 al 14 de noviembre 2019

COMPETENCIA CIENTÍFICA E INTERÉS EN CARRERAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA SEGÚN PISA 2015

GIOVANNA MOREANO
ALVARO DARCOURT
WILMER HERNÁNDEZ
SADITH RAMOS

Oficina de Medición de la Calidad de los
Aprendizajes

mejor
educación
mejores
peruanos



PERÚ

Ministerio
de Educación

EL PERÚ PRIMERO



Planteamiento del Problema

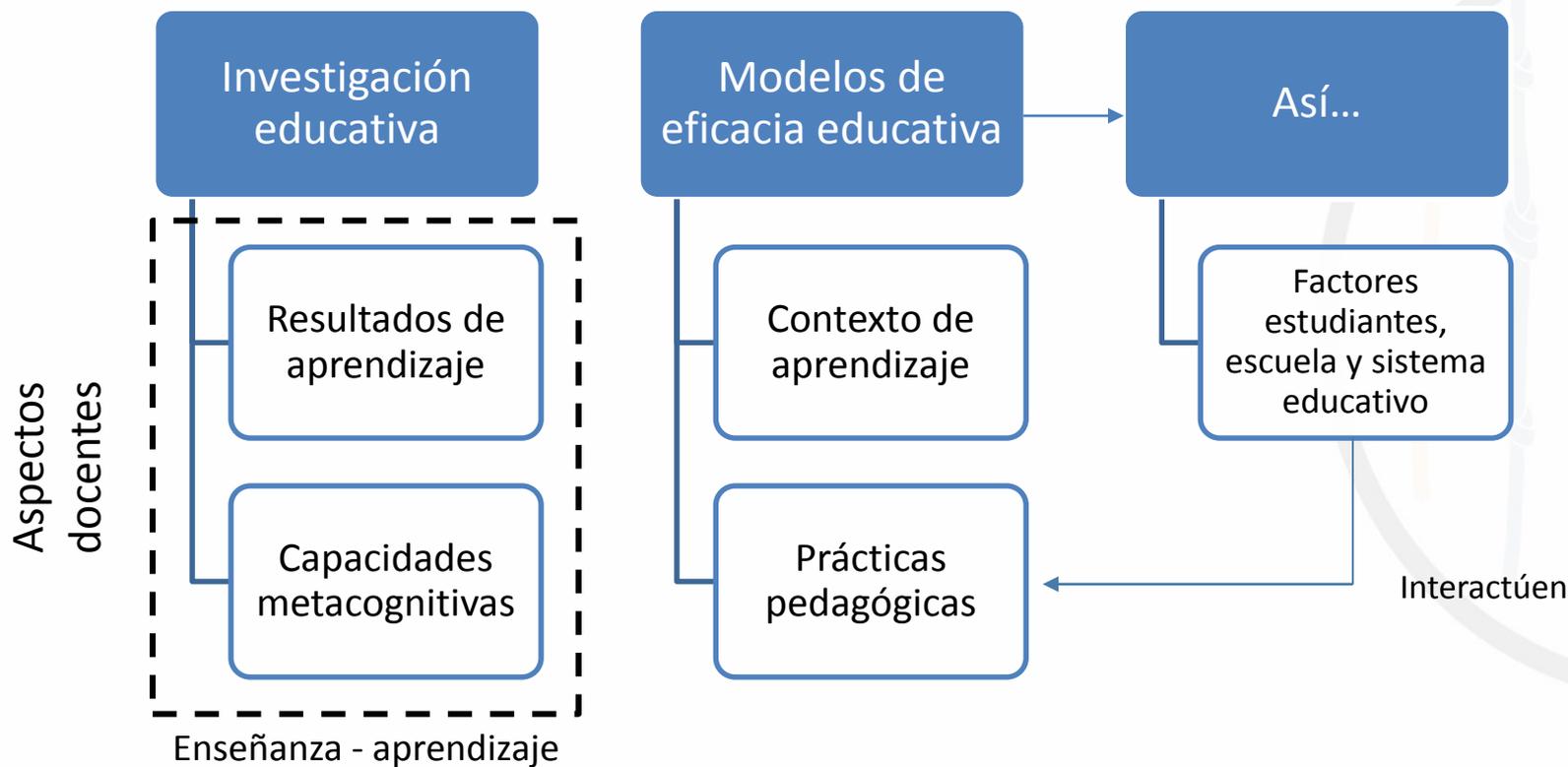
- Competencia científica: “la habilidad de comprometerse con cuestiones relacionadas a la ciencia y con las ideas científicas, como un ciudadano reflexivo”
- Bajos resultados en PISA 2015 en la competencia científica (58,5% debajo del nivel 2).
- Problemas de equidad en el desarrollo de la competencia científica: sexo, lengua materna, gestión y área.
- Tres resultados que el sistema educativo debe atender :
 1. Rendimiento
 2. Creencias epistemológicas
 3. Interés por la ciencia



Prácticas Pedagógicas y Competencia Científica



Antecedentes





Prácticas pedagógicas (PISA 2015)

Enseñanza Dirigida por el Docente

- Frecuencia con que el docente brinda clases bien estructuradas y provee información clara sobre un tema mediante explicaciones y respuestas a las preguntas de estudiantes.

Enseñanza Basada en la Indagación

- Frecuencia con que el docente de ciencia busca involucrar a los estudiantes en actividades prácticas y de experimentación, además de plantearles retos y animarlos a desarrollar una comprensión conceptual de las ideas científicas.

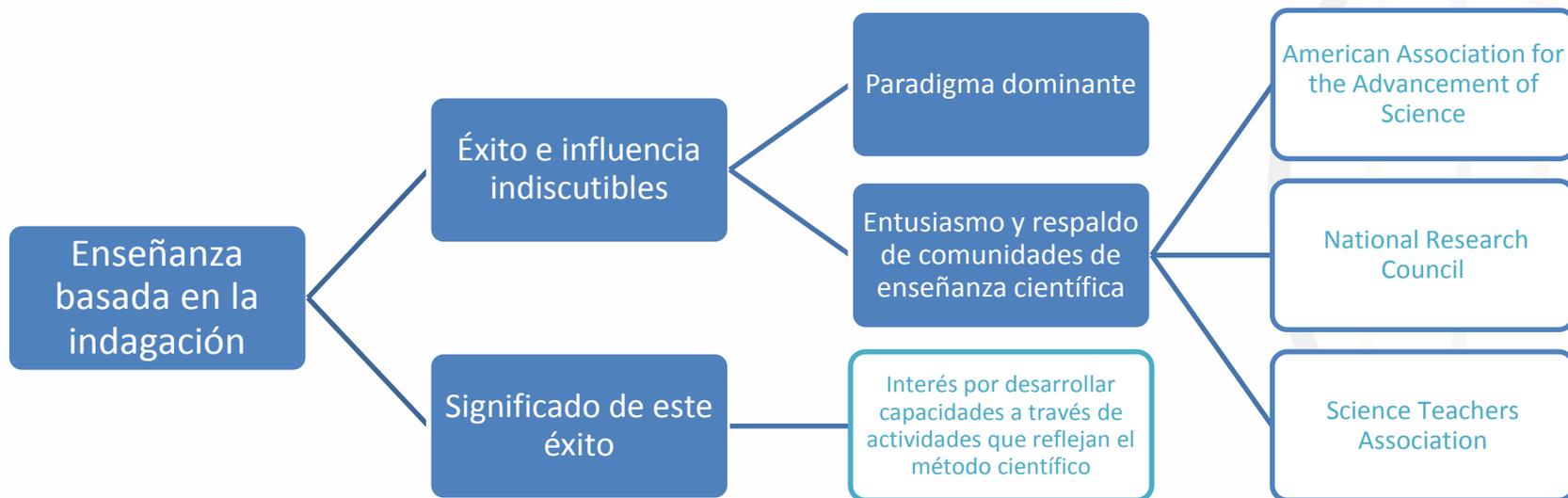
Retroalimentación

- Frecuencia con la que los estudiantes reciben información acerca de su desempeño por parte de sus docentes de ciencia a fin de modificar o reforzar su conducta.

Adaptación de la Enseñanza

- Frecuencia con la que sus profesores de ciencia adaptan sus clases tomando en cuenta las necesidades, conocimiento y habilidades de los estudiantes.

Impacto de la indagación en la enseñanza científica





Relación entre indagación y rendimiento

- $r = -12$



Esta asociación resulta llamativa dado que la **enseñanza basada en la indagación (IBTEACH2)** es el método recomendado para la enseñanza de ciencia en la escuela. Sin embargo, este resultado no solo concierne al Perú sino que es **tendencia mundial**.

Hay que hacer esto de nuevo, sin nombres en inglés. Todo en castellano. Y que se vean los números



Evidencia empírica (PISA 2015)

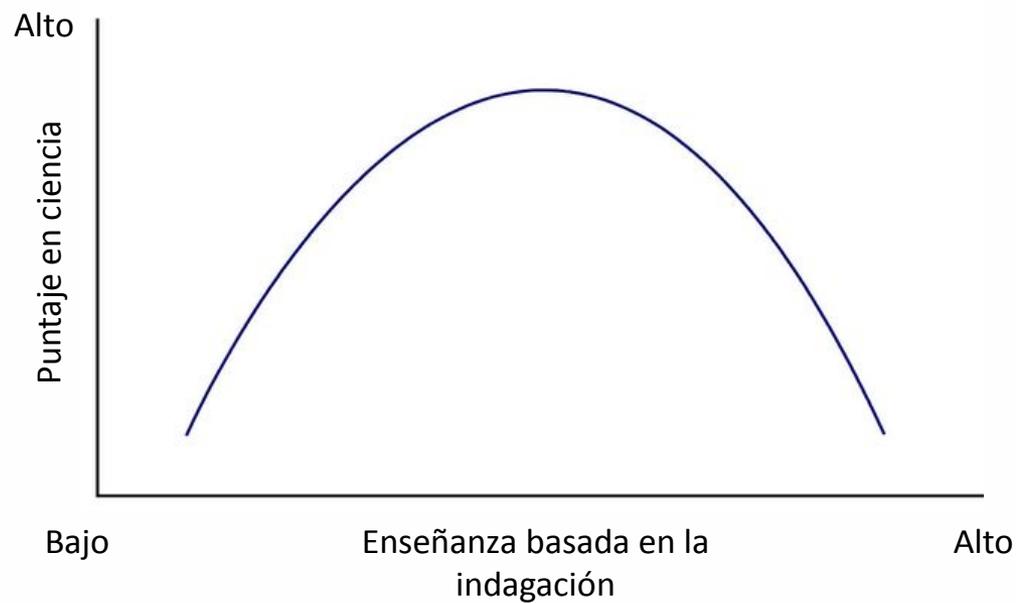
- Cairns & Areepattamannil (2017), utilizando data 54 países, encontraron que luego de controlar por disposiciones y características sociodemográficas, el enfoque de **enseñanza basado en la indagación se asociaba negativa y significativamente al rendimiento en ciencia**
- Chi, Liu, Wang y Won Han (2018) tras controlar por algunas variables relevantes, las **actividades de indagación se asociaban negativamente con el rendimiento en ciencia.**



Evidencia empírica (TIMSS 2015)

- Teig, Scherer & Nilsen (2018) abordaron relación incorporando posibles **relaciones no lineales** (curvilíneas).
- Así, utilizando data a nivel del aula proveniente de TIMSS 2015, se verificó la existencia de una **relación curvilínea** (\cap) entre la enseñanza basada en la indagación y el rendimiento en ciencia de los estudiantes.

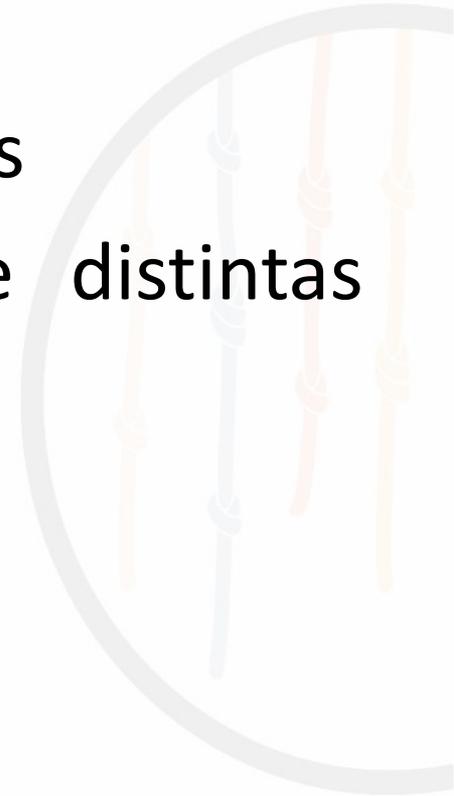
Evidencia empírica (TIMSS 2015)





Revisión bibliográfica

- Revisión en torno a rasgos esenciales
- “Indagación” ha sido definida de distintas maneras
- Cuestionamientos recientes





Preguntas de investigación

¿Cuál es la asociación entre prácticas pedagógicas y competencia científica, luego de controlar por características del estudiante, la escuela y el contexto de enseñanza?

- ¿Existe evidencia de relaciones no lineales?
- ¿Varía la relación con la competencia científica según características del aula y del estudiante?



Metodología

Participantes

- Muestra conformada por 6971 estudiantes de 15 años - 247 escuelas.
- **Sexo.** Hombres = 49,76 %, Mujeres = 50,24 %. **Lengua materna.** Castellano = 92,65%, Lengua originaria = 6,23%, Lengua extranjera = 1,12%. **Área.** Urbana = 89,81%, Rural = 10,19%. **Gestión.** 73,91% = Estatal, No estatal = 26,09%.

Instrumentos

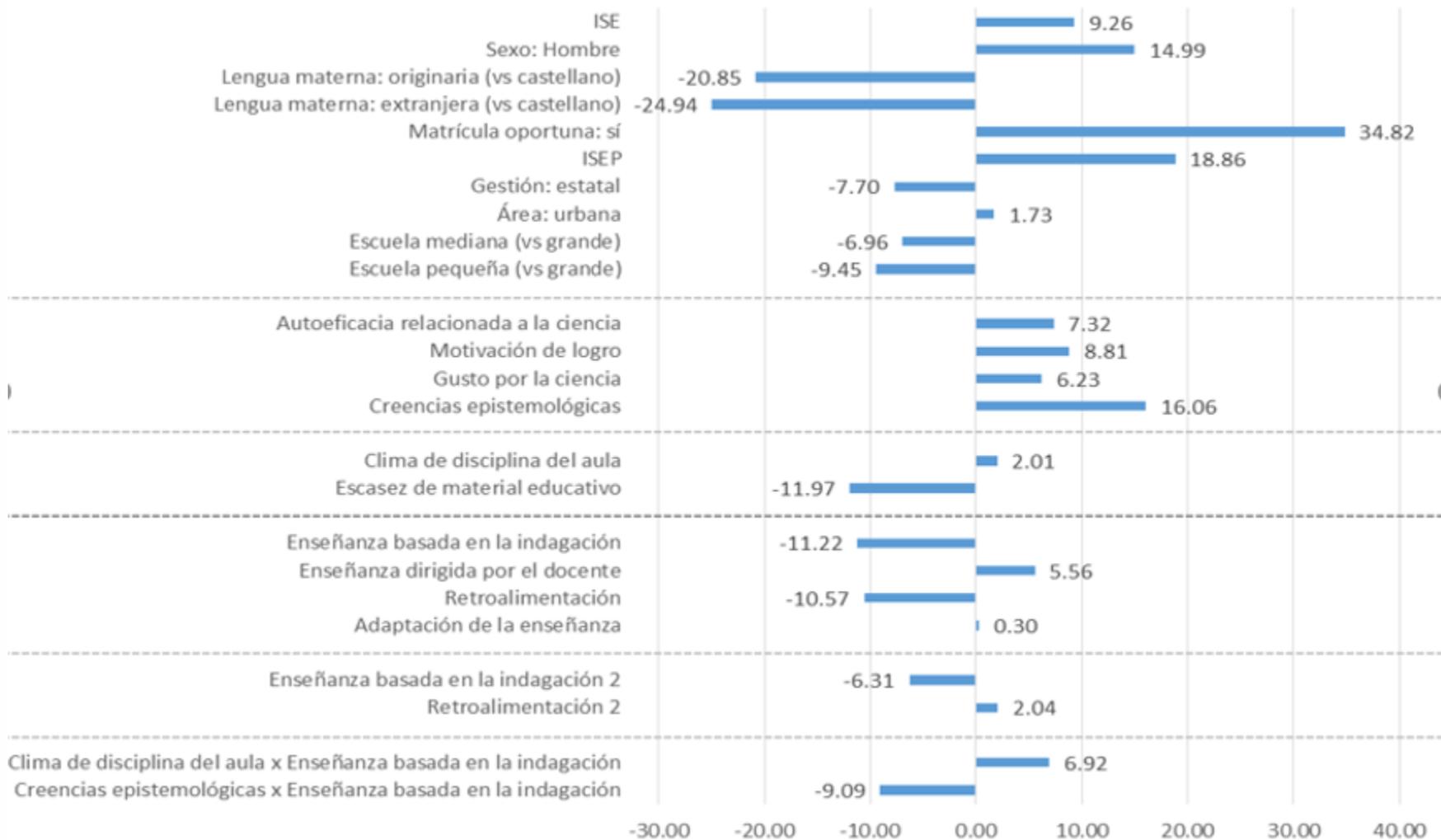
- Prueba de competencia científica (10 VP).
- Cuestionarios de factores asociados (estudiantes, docentes, escuela)

Análisis de datos

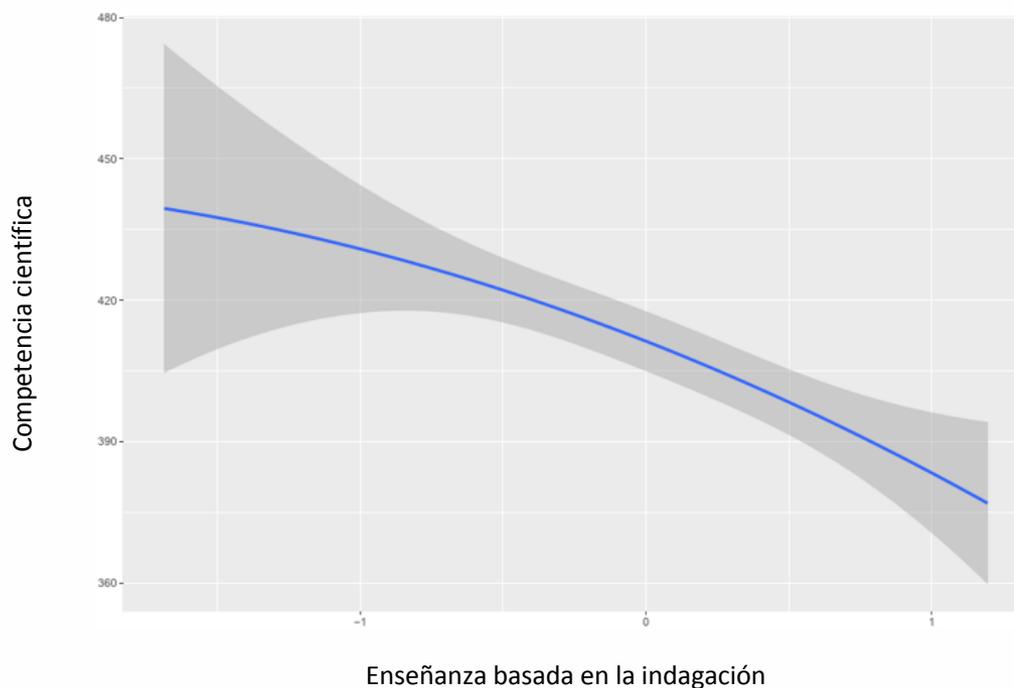
- **CFA ('lavaan').** Imputación simple ('mice'). TMR: 75%. Matriz de correlaciones policóricas. Método 'WLMSV'. Ajuste = CFI, TLI, SRMR. Estimación de puntajes factoriales.
- **Modelos de regresión OLS ('intsvy').** 'pisa2015.reg.pv ()'. permite incorporar al proceso de estimación la complejidad del diseño muestral (80 PR) y la incertidumbre asociada a estimación de habilidad (10 VP). Varianza explicada (R^2).
- **Software utilizado:** R versión 3.6.1.



Resultados



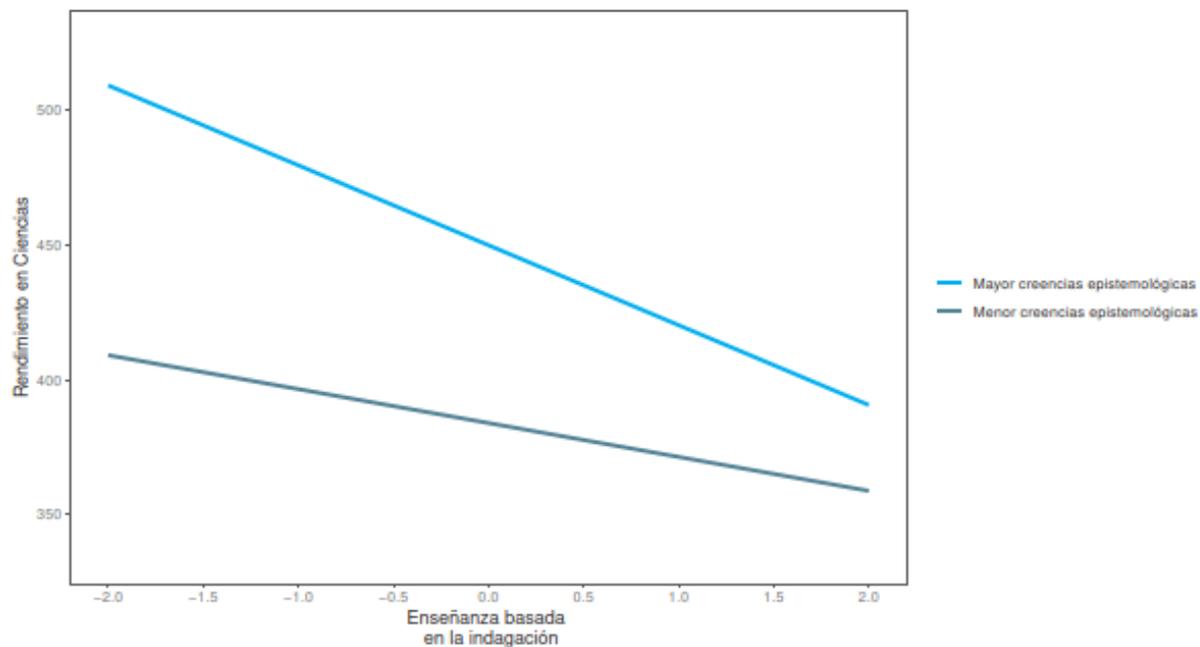
Relación no lineal: indagación y competencia científica





Interacciones

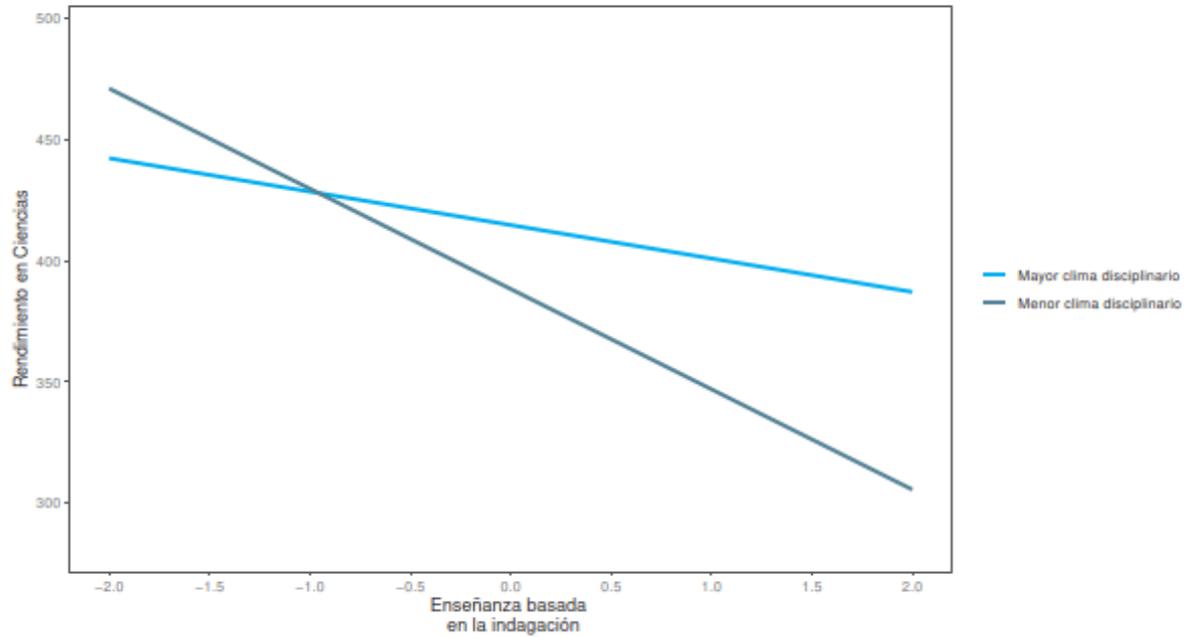
Figura 4.2 Interacción: Enseñanza basada en la indagación y creencias epistemológicas





Interacciones

Figura 4.1 *Interacción: Enseñanza basada en la indagación y clima del aula*





Discusión

- Brechas e inequidades: Sexo (H), lengua materna (C), matrícula oportuna, estatus socioeconómico (+), gestión (NE).
- Actitudes: creencias epistemológicas.
- Contexto: escasez de material educativo.
- Relación contraintuitiva entre rendimiento c/. retroalimentación e indagación
 - Retroalimentación: más frecuente en estudiantes de bajo rendimiento.
 - Indagación:
 - Causalidad invertida
 - Investigaciones en aula
 - Ausencia de énfasis en contenidos (manipulación de objetos pero no de ideas)



Interés en carreras científicas y tecnológicas





Creciente desinterés en ciencia

Contexto global

- Inglaterra, Noruega, Australia y Europa (12% a 9%, 2000-2014)

Contexto local

- Censo Universitario (2010)
 - Pregrado: 22,5 % cursaba una carrera científica (ciencias básicas, ingeniería y tecnología).
 - Posgrado: 6,1 %

PISA 2015

- Competencia científica: conocimiento + actitudes + interés profesional
- Pregunta abierta sobre interés profesional (30 años)



Factores asociados al interés en carreras científicas y tecnológicas

Contextuales

- Construcción de la identidad
 - Modernidad tardía
- Estatus socioeconómico
- Capital científico
 - Literacidad científica, participar de actividades científicas, contar con padres científicos, etc.
- Edad
- Sexo y roles de género
 - Hombres (matemática, ingeniería, computación) y mujeres (ciencias médicas y biológicas)
- Calidad de la enseñanza

Individuales

- Actitudes relacionadas a la ciencia
- Emociones (+/-)
 - Gusto por la ciencia, ansiedad ante temas de ciencia
- Orientaciones motivacionales
 - Motivación intrínseca
 - Motivación instrumental
- Creencias sobre uno mismo
 - Autoeficacia científica



Factores asociados al desinterés: Perú

Escasa cultura científica

Desinformación sobre estas carreras

Ausencia de “modelos profesionales” exitosos

Ambivalencia: importancia vs. reconocimiento

Escasez de docentes capacitados

Escaso soporte durante elección vocacional

Pregunta de investigación

¿Qué factores se asocian a al interés en carreras de ciencia y tecnología en adolescentes peruanos?





Metodología

Participantes

- Muestra conformada por 6971 estudiantes de 15 años - 247 escuelas.
- **Sexo.** Hombres = 49,76 %, Mujeres = 50,24 %. **Lengua materna.** Castellano = 92,65%, Lengua originaria = 6,23%, Lengua extranjera = 1,12%. **Área.** Urbana = 89,81%, Rural = 10,19%. **Gestión.** 73,91% = Estatal, No estatal = 26,09%.

Instrumentos

- Prueba de competencia científica (10 VP)
- Cuestionarios de factores asociados (estudiantes, docentes, escuela)
- Pregunta abierta sobre interés vocacional

Análisis de datos

- **CFA ('lavaan').** Imputación simple ('mice'). TMR: 75%. Matriz de correlaciones policóricas. Método 'WLMSV'. Ajuste = CFI, TLI, SRMR. Estimación de puntajes factoriales.
- **Modelos de regresión logística ('intsvy').** Mejor ajuste del modelo final con respecto al modelo nulo (BIC). Modelo final permitió clasificar adecuadamente el 63% de casos.
- **Software utilizado:** R versión 3.6.1.

PISA 2015: Interés vocacional

¿Qué tipo de
trabajo
esperas tener
cuando tengas
30 años?

Ciencias e
ingeniería

Carreras
de salud

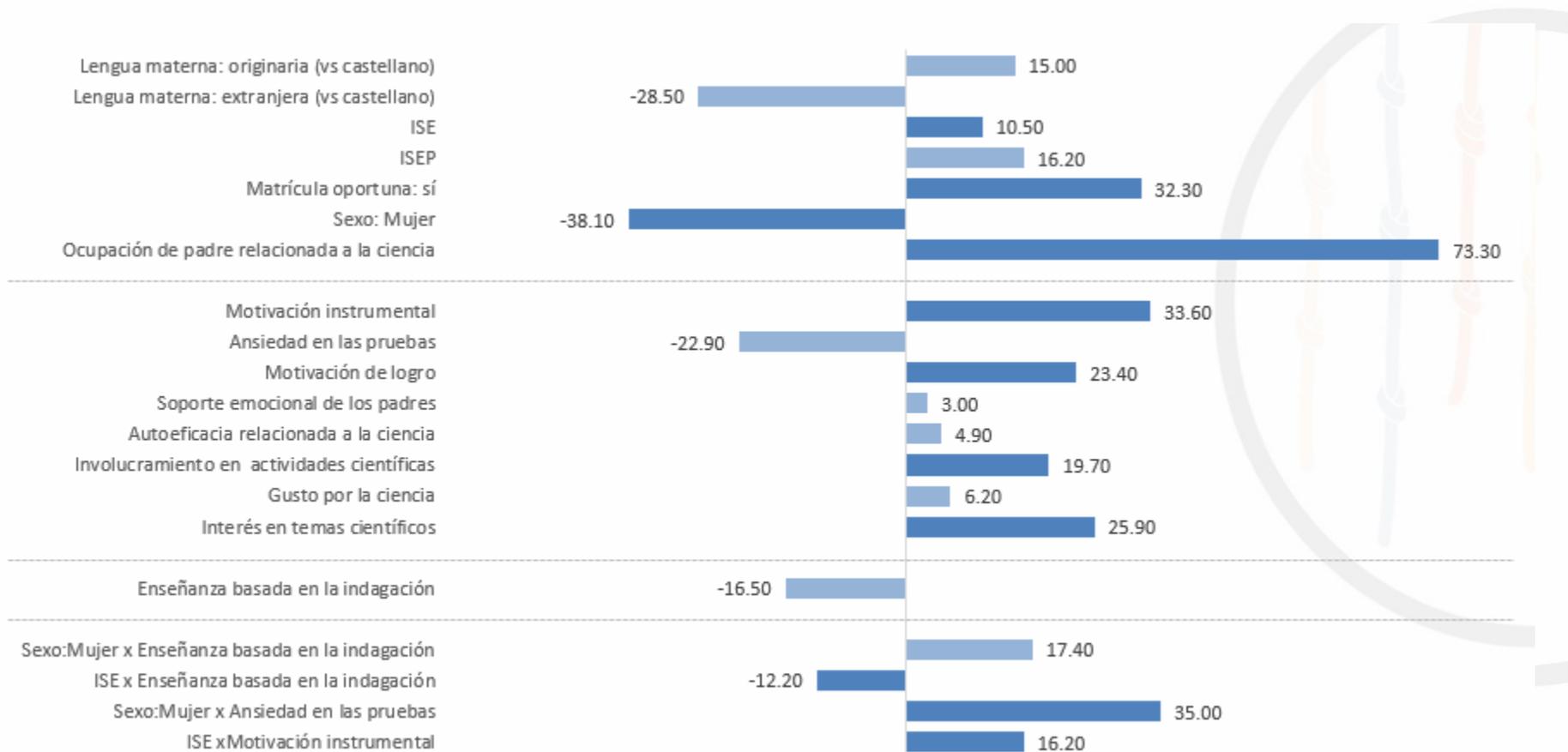
Tecnologías de la
Comunicación

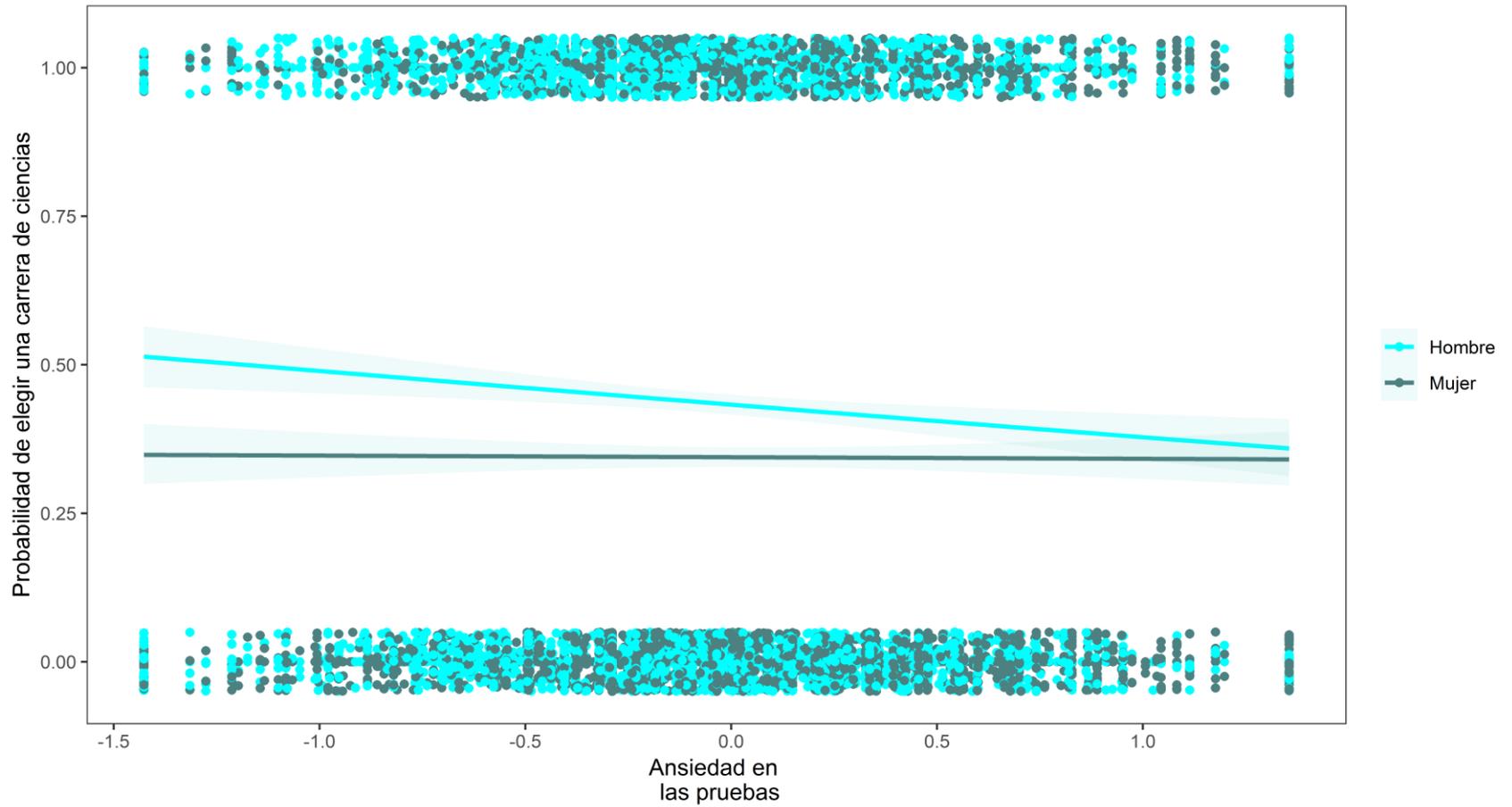
Carreras técnicas

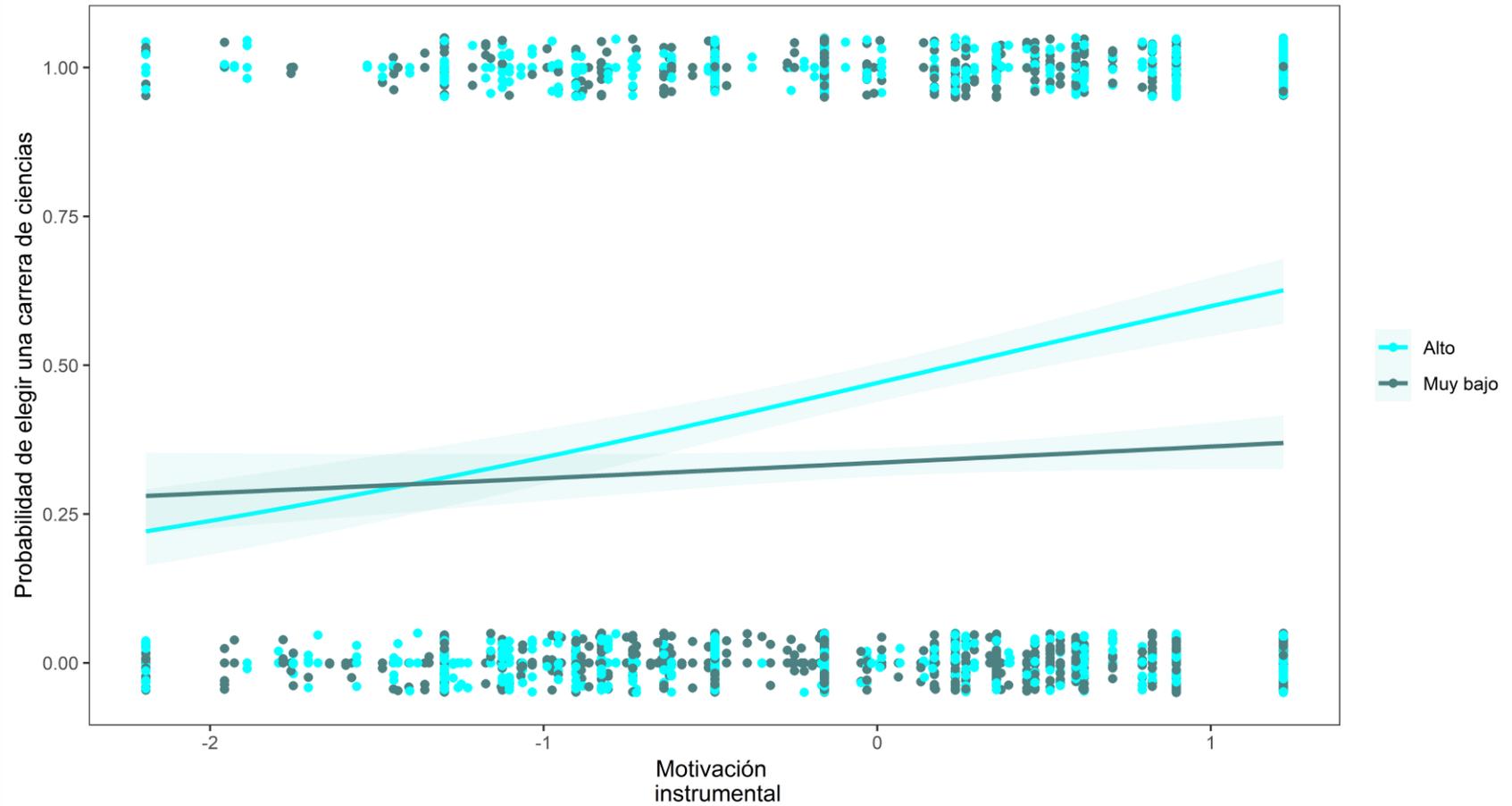
Otras carreras



Resultados









Discusión

- Brechas y contexto: sexo (H), ocupación de padres (ciencia)
- Prácticas pedagógicas: no se encontraron relaciones significativas
- Relevancia de aspectos actitudinales y motivacionales
- Interacciones
 - Mayor persistencia (M)
 - Mayor motivación instrumental (NSE alto)