



## III Seminario Iberoamericano sobre Calidad de la Educación en Línea

Potenciando la Excelencia  
con Inteligencia Artificial

PANAMÁ,  
3 Y 4 DE SEPTIEMBRE  
DE 2024

# Casos de Éxito innovadores: Integración de IA en el Aprendizaje en línea

ORGANIZAN



ACOGUE





III Seminario Iberoamericano  
sobre Calidad de  
la Educación en Línea

# ProfeVirtual: un chatbot en el aula universitaria



Dra. María Cristina Kanobel  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Avellaneda  
Argentina

ORGANIZAN

ACOGE





**UTN**  
AVELLANEDA



# Recorrido

- 1 Punto de partida
- 2 Experiencia
- 3 Resultados
- 4 Reflexiones
- 5 Próximos pasos



# Algunos números

43% usó IAG

30% utiliza IAG para sus tareas

51% considera que usar IAC en tareas es trampa.

Fuente: Universidad de Salamanca (2023)

Muestra: 1000 estudiantes de 16 a 60 años

# Algunos números

31% afirma que sus docentes prohibieron el uso de IAG

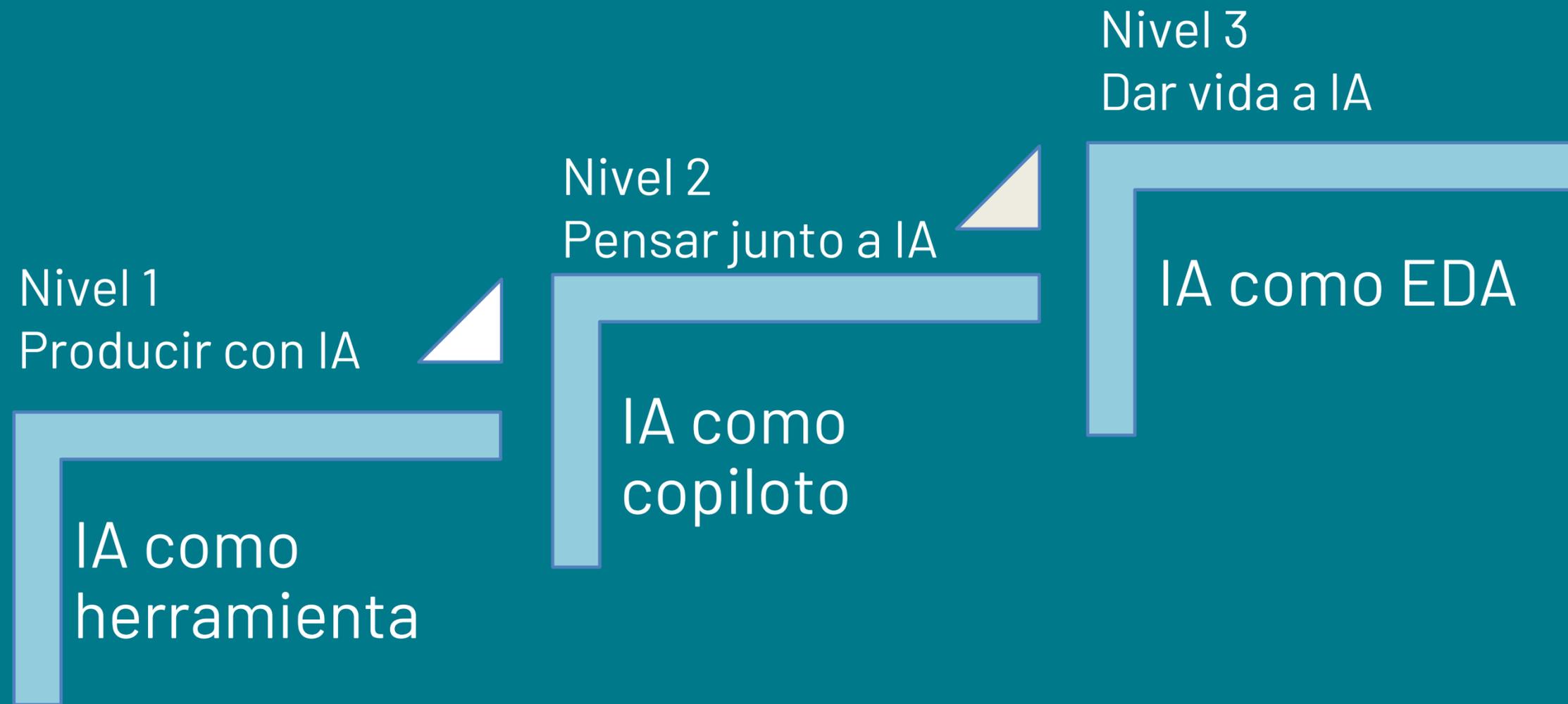
60% expresa que no han tenido orientación para su uso ético

61% cree que la IA será una herramienta de nueva normalidad

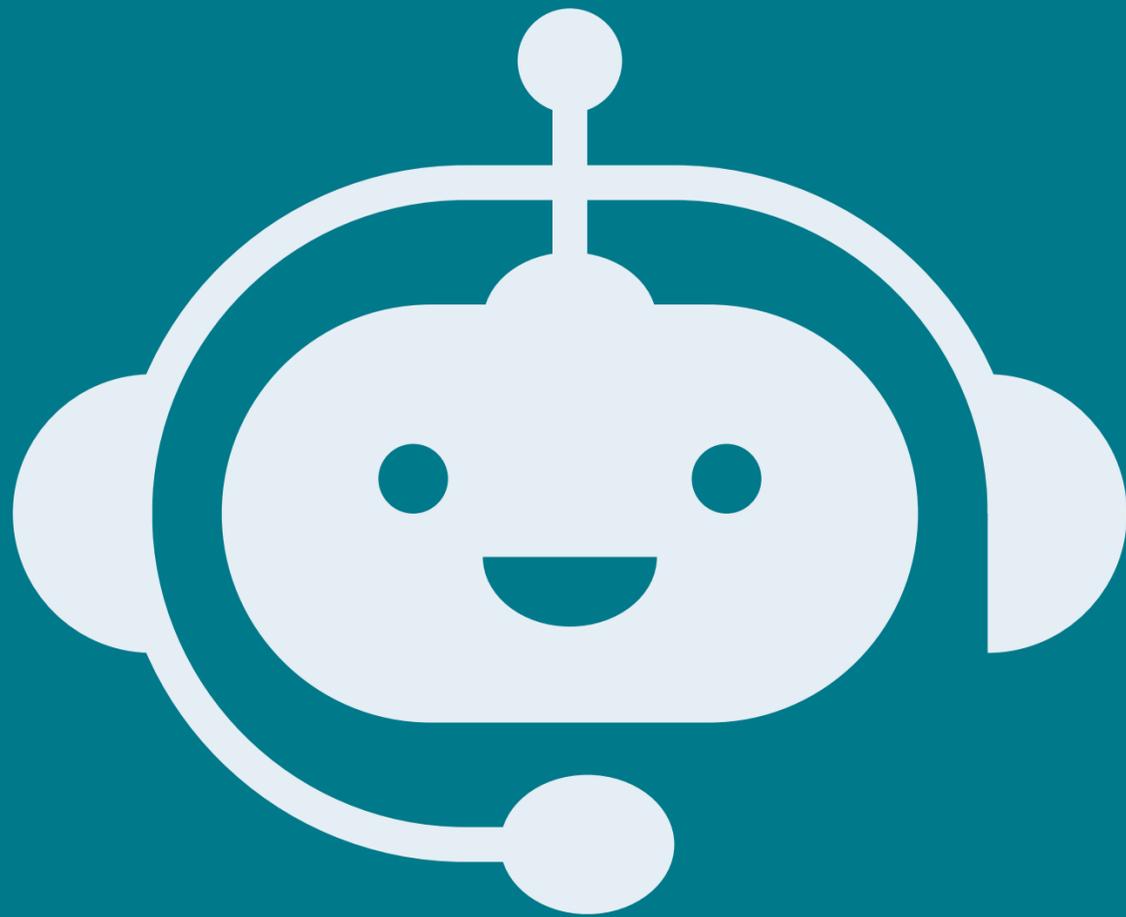
Fuente: Universidad de Salamanca (2023)  
Muestra: 1000 estudiantes



# ¿Cómo comenzar?



Escalera e la IA en Educación  
Fuente: Pent Flacso (2024)



# ¿Qué es un chatbot?

Programa que utiliza IA para simular una conversación a través de un chat



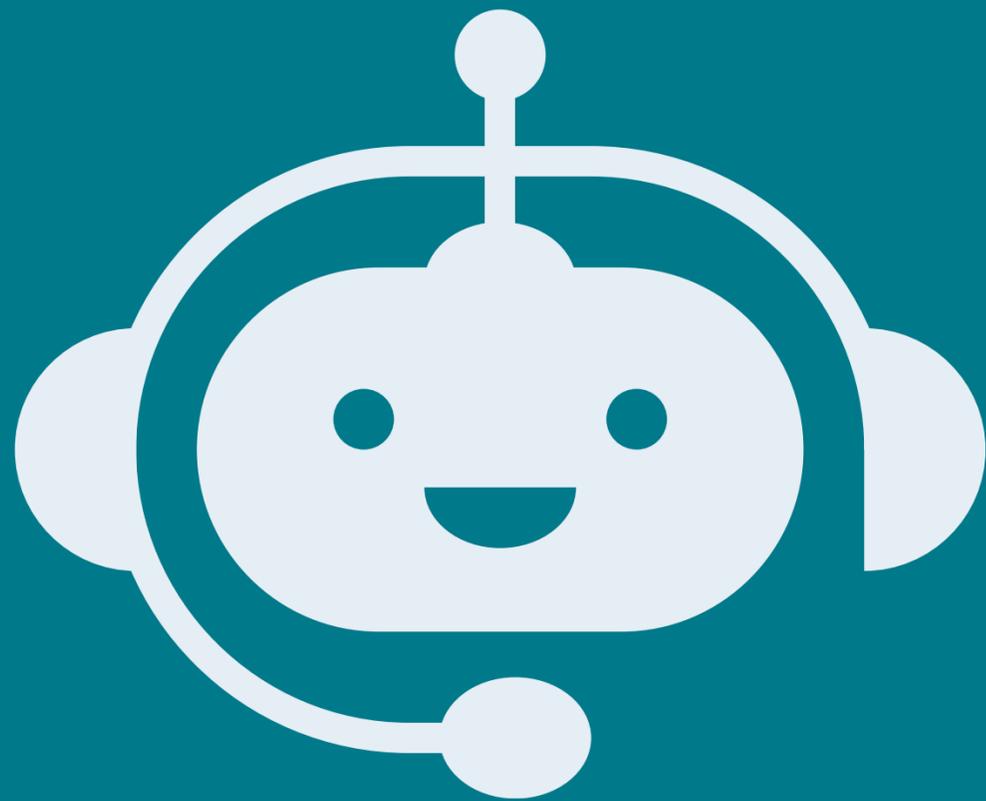
(Kuhail et al., 2023)

# Posibilidades

brindan asistencia para tareas

útiles para proporcionar  
retroalimentación

complementos para comprender  
temáticas



# Objetivo de la experiencia

Evaluar las posibilidades de un chatbot como apoyo:

- para la búsqueda y análisis de información
- para resolver problemas en forma colaborativa
- para desarrollar habilidades comunicativas



**Contexto**

# Recorrido

Diseño



Intervención



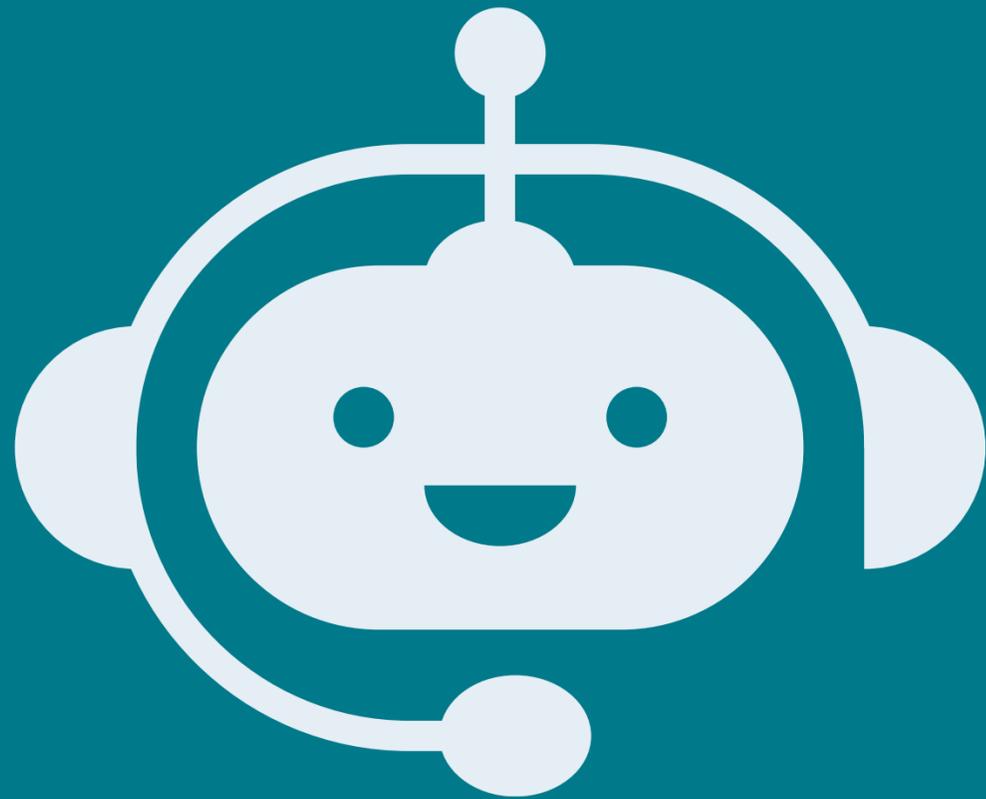
Relevamiento



Análisis

2023: UTN FRA

2024: UTN - UNDAV



# Instrumento

POE AI

- crea chatbots en forma gratuita
- configuración sencilla
- múltiples fuentes de conocimiento

# Una experiencia con ProfeVirtual



## Intervención pedagógica

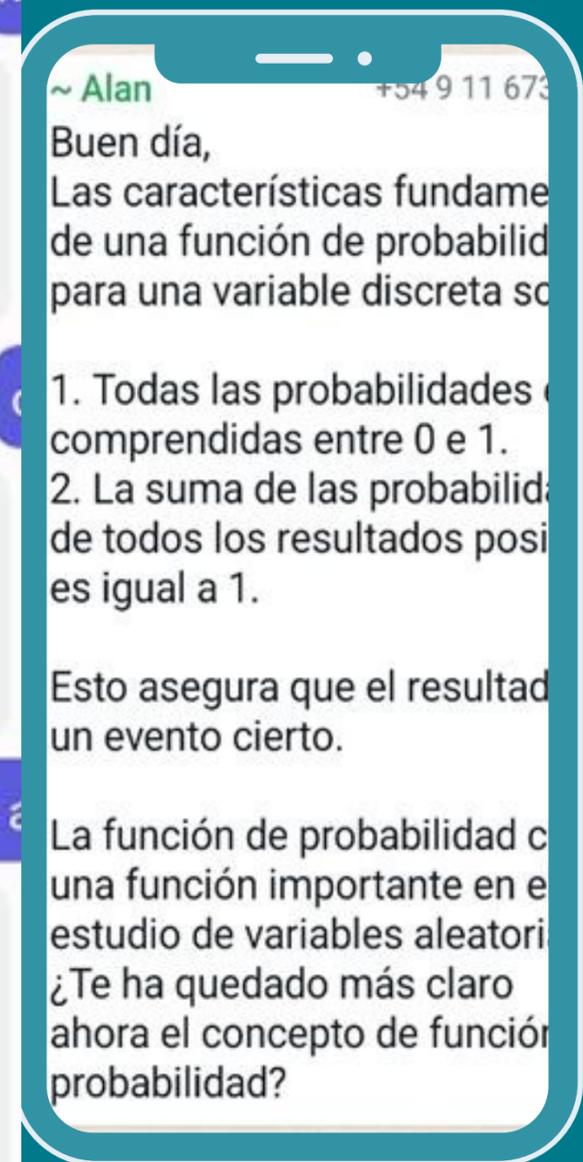
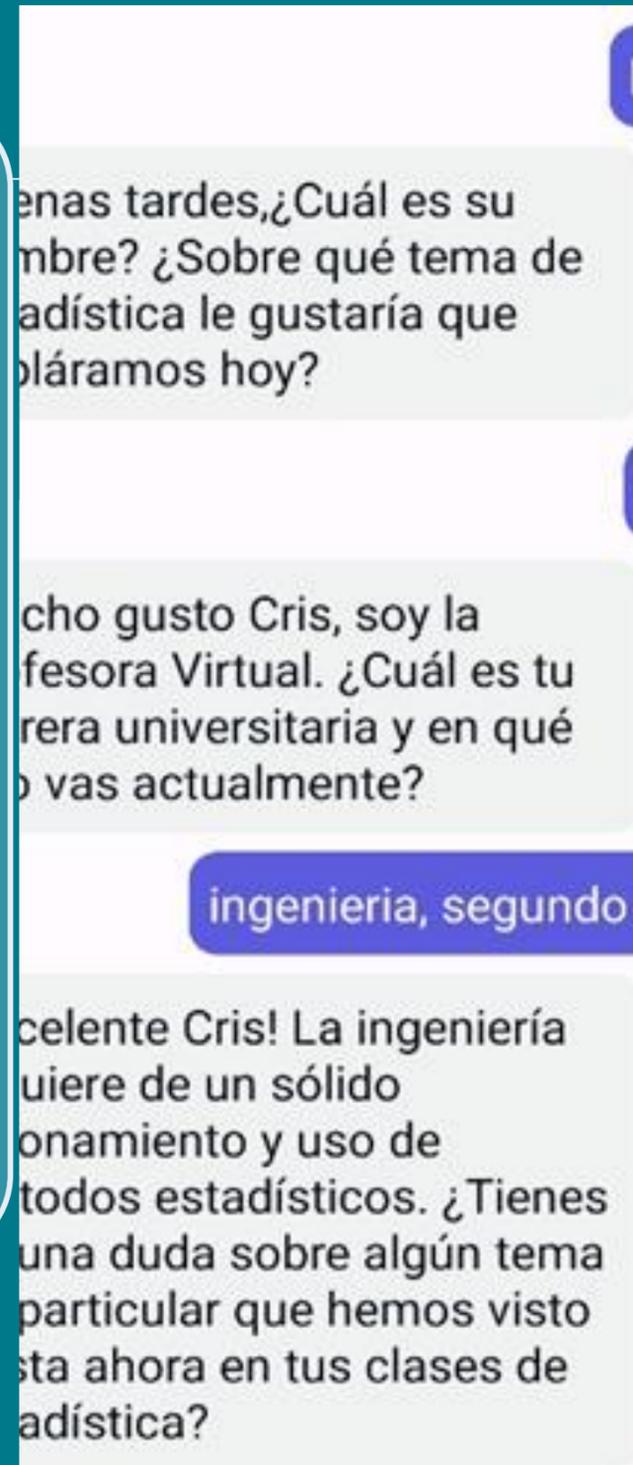
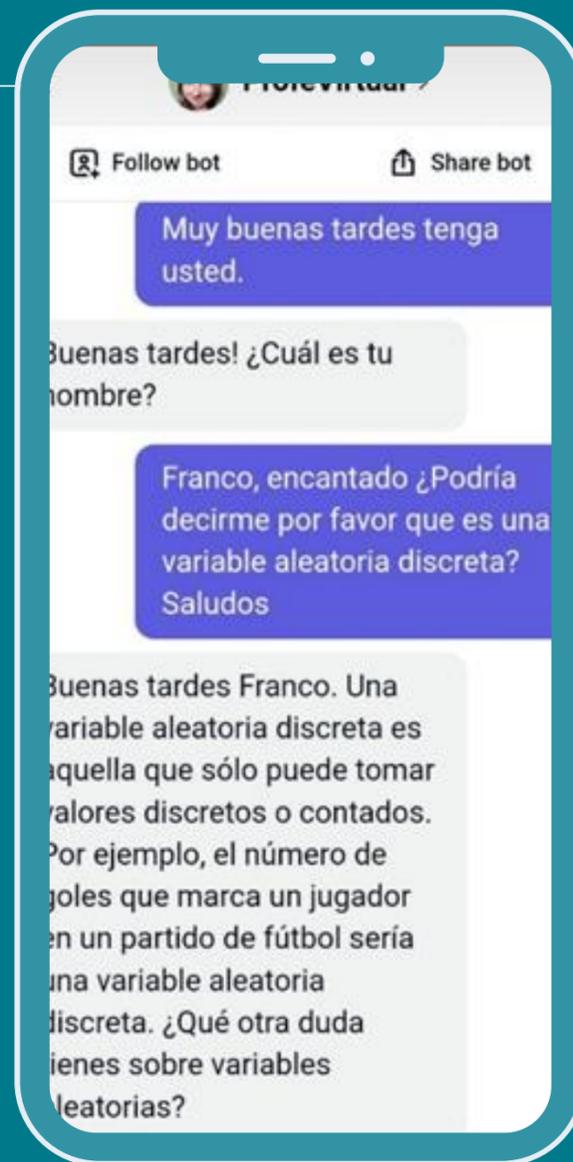
promover el debate

compartir ideas

discutir distintos enfoques

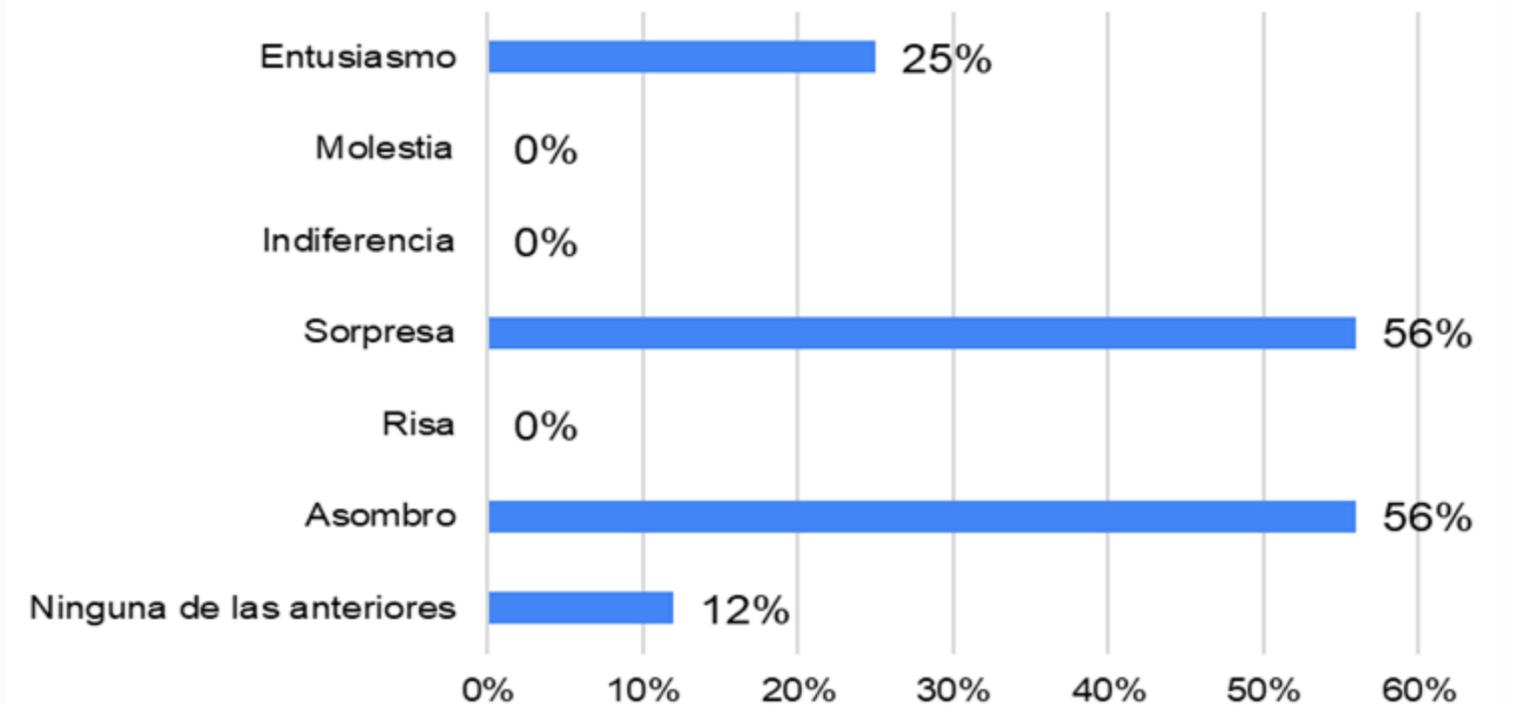
propiciar el pensamiento crítico

# Algunas respuestas compartidas



# Resultados de la experiencia

## Voces del estudiantado



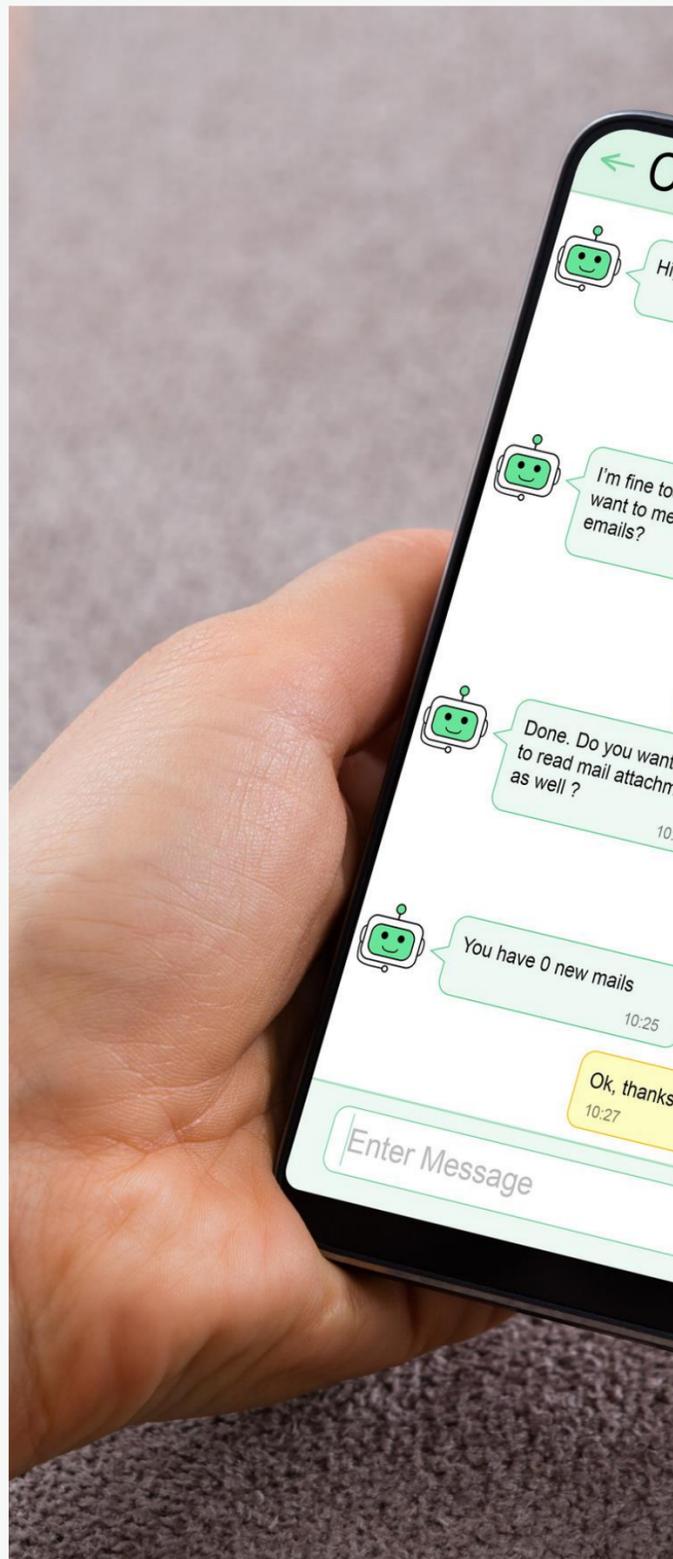
☰  **ProfeVirtual** >

Estoy a tu disposición para aclarar cualquier duda que pudieras tener.

sí, quien fue Borges

Disculpa Cris, pero Borges no es un tema directamente relacionado con medidas de resumen estadísticas. Mi especialidad es ayudar a estudiantes a comprender conceptos y aplicaciones de estadística. Sugiero que para preguntas sobre Borges, sería mejor consultar fuentes especializadas en literatura u otro tema relacionado. Por mi parte, estaré encantada de continuar respondiendo cualquier duda que pudieras tener con respecto a estadística. Espero haber podido aclarar este punto

 Talk to ProfeVirtual on Poe 



# Algunas respuestas

–“Sorpresa porque prejuzgué, sentía que cualquier tipo de IA era más bien "algo propicio para copiarse", no lo sentía como una herramienta posible hasta ese momento”

–“me pareció innovador y muy útil”



# Algunas respuestas

-“No esperaba que tengan una herramienta tan actual y accesible para todo el curso en cualquier momento.”

-“No había tenido la oportunidad (ni en el colegio ni en la facultad) que algún/a profesor/a utilicé este tipo de interacciones para aprender. Lo hace todo más didáctico e interesante”

-“No tuve interacción”



# Utilidad del chatbot

---

A un 56% les ayudó a comprender las preguntas

Un 92% leyó las respuestas compartidas

El 64% lo considera útil para búsqueda de información

# Utilidad del chatbot

---

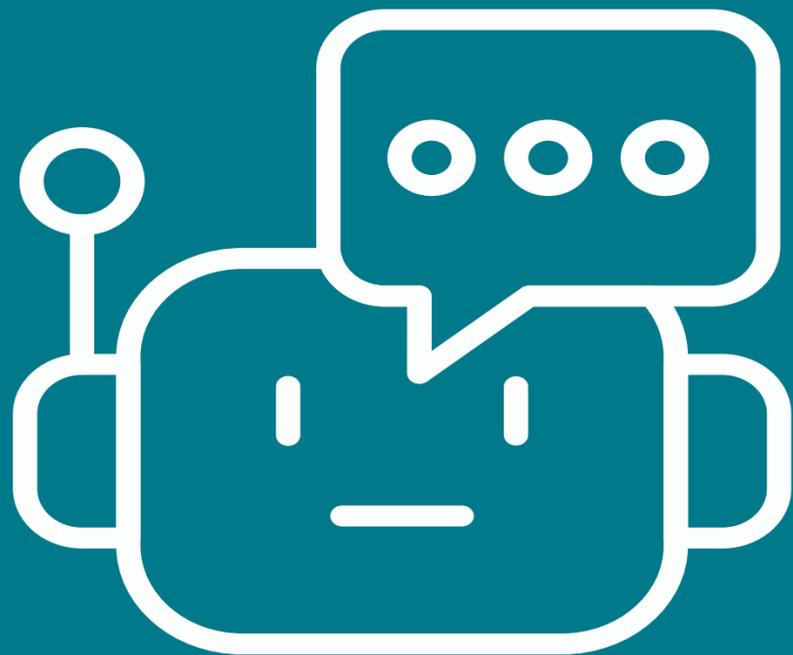
Un 73% no utilizó el chatbot fuera del aula

Un 18% lo usó para otros temas de la materia

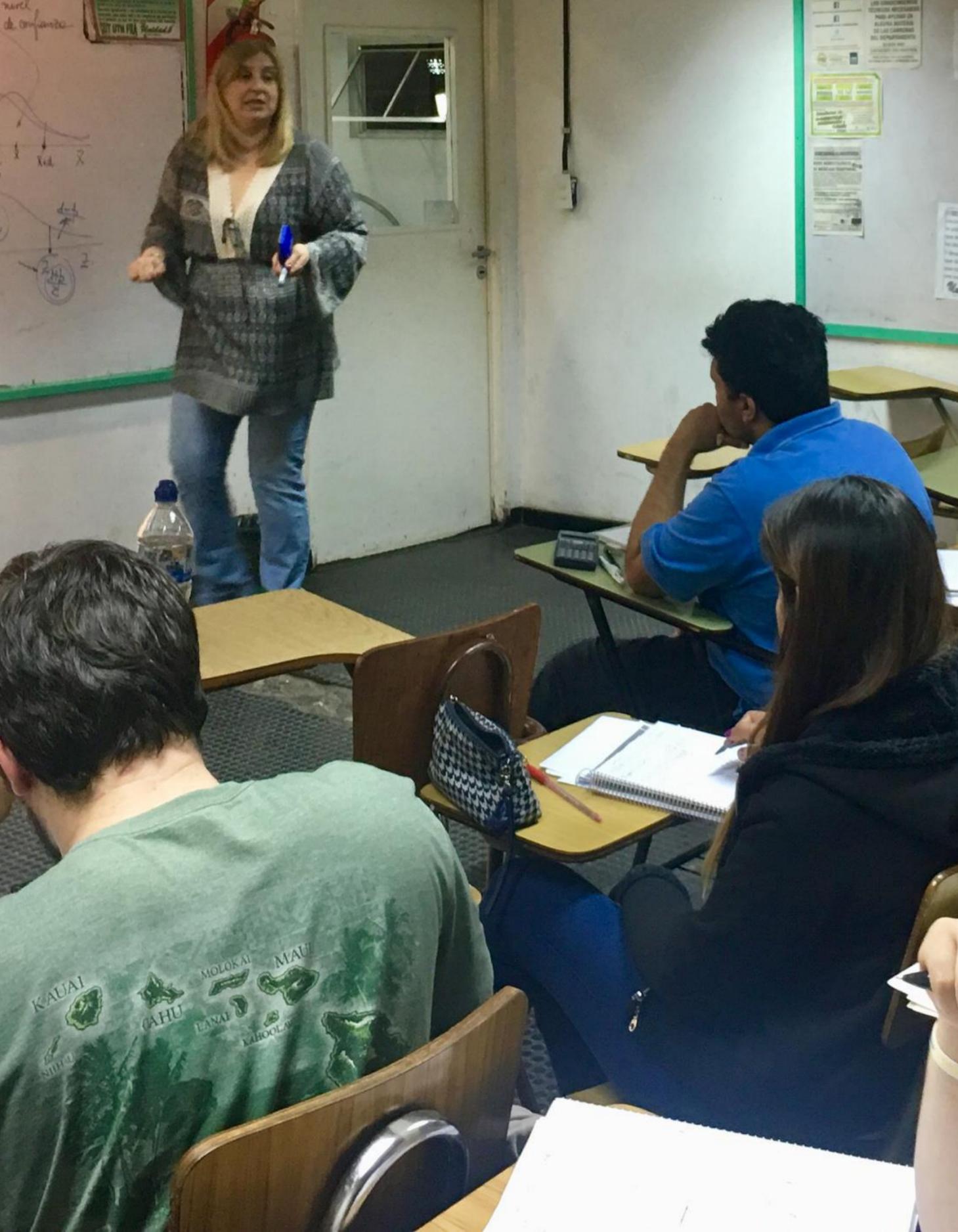
Un 9% hizo búsquedas sobre otras materias

0% realizó búsquedas de otras temáticas.

# Aspectos positivos de la herramienta



- "Búsqueda de información precisa y **con mayor facilidad**"
- "Para despejar dudas simples"
- "El aspecto que me resulta más **interesante** es la **innovación** y el uso de la **tecnología** para **prepararnos**"



# Sobre el rol docente

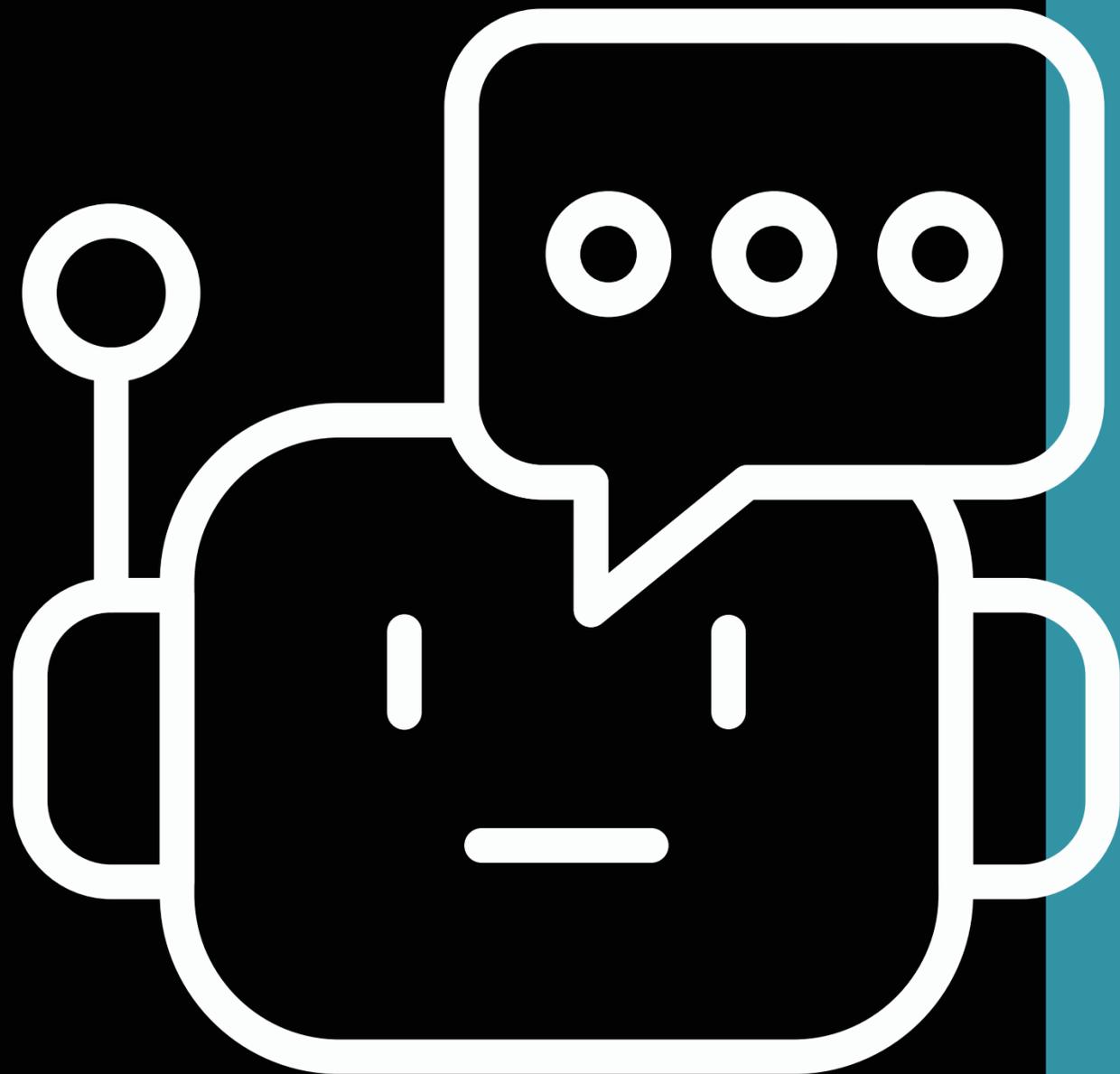
- "Si bien utilizamos apps y son útiles, no sé si usar chatbots sería positivo. Depende de cómo se lo use, y no dejando de lado el lado de debate y los ejercicios, ni **la explicación de los docentes que es lo que más me ayuda a la hora de entender los temas vistos en clase**"

- "Es una herramienta que te proporciona una respuesta rápida y, **al ser de la profesora, sabemos que va a estar bien la información para este curso**".



# Rol docente

- “Ayuda a entender en el momento los temas nuevos. **Con el complemento del marco teórico y explicaciones en clase, se entiende mejor el temario**”
- “En que la información la **puedo corroborar con la profesora**”



## Aspectos negativos de la herramienta

“Si le pedís resolver un problema, **a veces responde mal**”.

- “Uso **excesivo**”

- “**Puede ser que dependa de él** y en vez de integrar los conceptos nos acostumbremos a buscarlo por esa plataforma.”

# La mirada docente

- Necesidad de **articulación** de conocimiento disciplinar, pedagógico y el tecnológico
- Toma de **decisiones** tecnológicas
- **Desafío** ante situaciones no contempladas

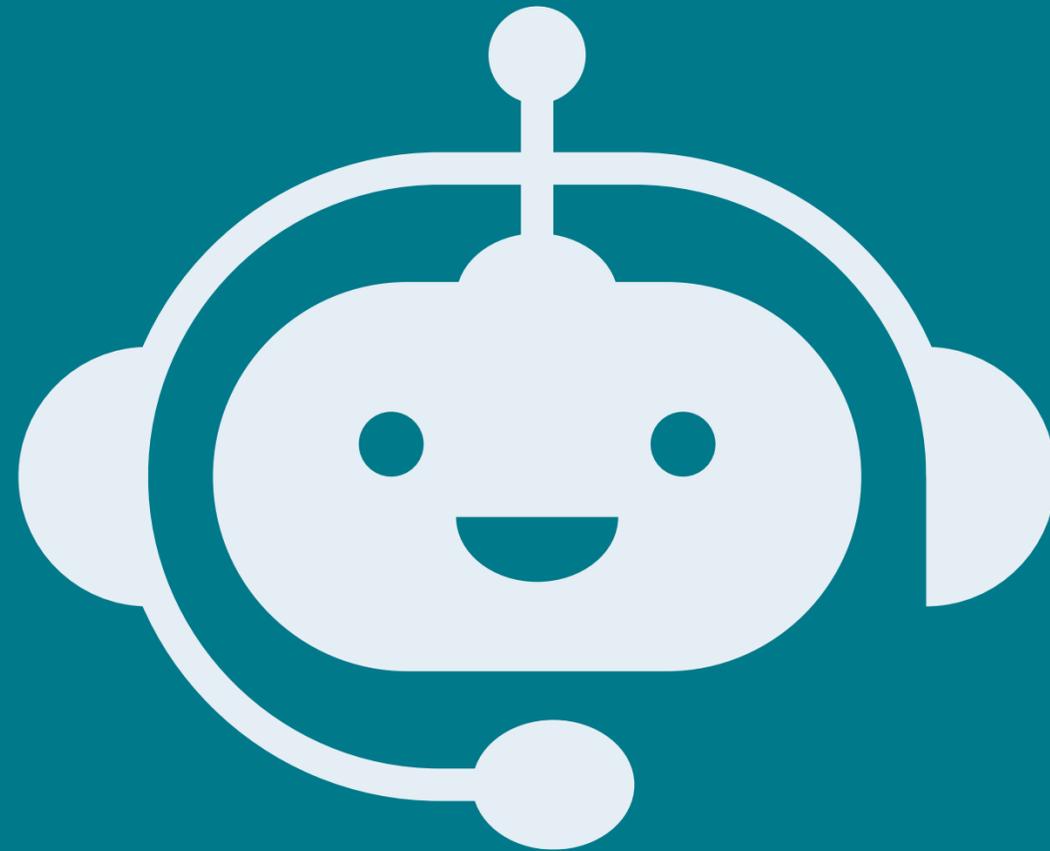


# Conclusiones

sobre la intervención de aula

- Cada estudiante recibió respuestas personalizadas a sus preguntas
- Mejoró la comprensión del material didáctico
- El feedback del chatbot posibilitó la discusión y el intercambio entre pares





# Conclusiones

sobre la potencialidad de la propuesta

- Motiva al estudiantado
- Incentiva la búsqueda y exploración
- Ayuda al desarrollo de habilidades de comunicación



III Seminario Iberoamericano  
sobre Calidad de  
la Educación en Línea

# Muchas gracias



María Cristina Kanobel  
[mkanobel@fra.utn.edu.ar](mailto:mkanobel@fra.utn.edu.ar)

ORGANIZAN

ACOGE





### III Seminario Iberoamericano sobre Calidad de la Educación en Línea

Potenciando la Excelencia  
con Inteligencia Artificial

PANAMÁ,  
3 Y 4 DE SEPTIEMBRE  
DE 2024



# Caso de Éxito en la Integración de la IA en el Aprendizaje en Línea

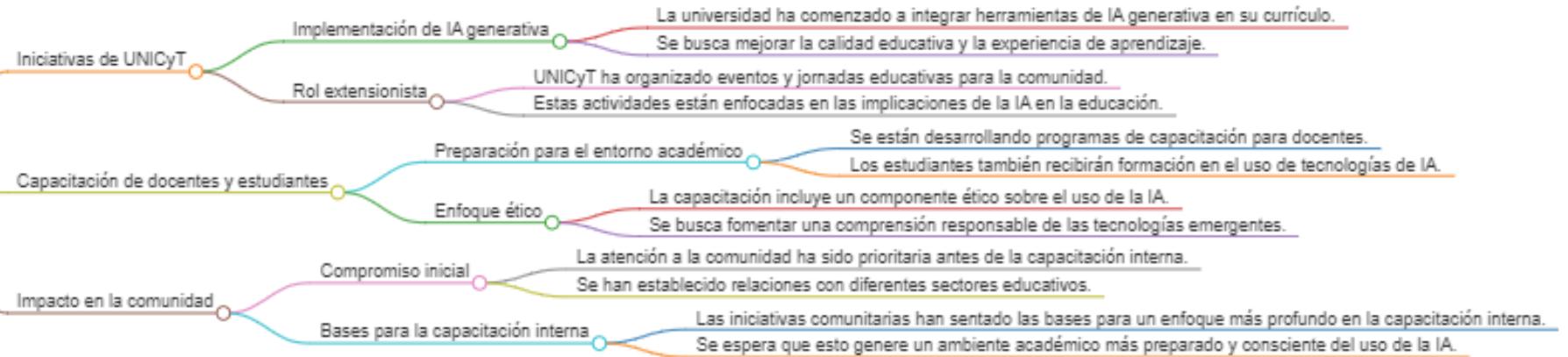
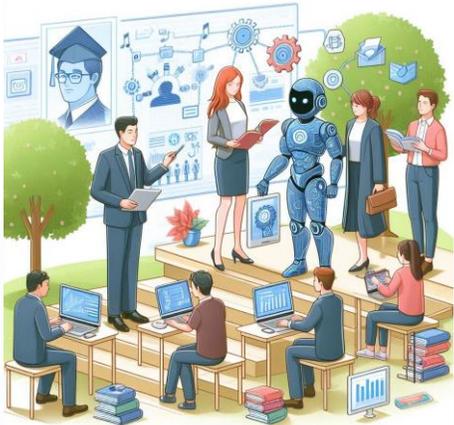
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT

Por: Héctor Mazurkiewicz, Ed.D.

# INTRODUCCIÓN AL CASO



Integración de la inteligencia artificial en la educación en UNICYT



Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



## ANTECEDENTES

### Estudiantes, Profesores, Egresados y Colaboradores de la UNICyT:



Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



# TIMELINE DEL CASO



1

INICIO DEL CASO

# EXPLORACIÓN INTRA Y EXTRAUNIVERSITARIA

Enero – Febrero 2023





Entre los meses de enero y febrero de 2023, UNICYT, bajo la iniciativa de su Rector, llevó a cabo una exploración inicial para entender los intereses y el conocimiento que la comunidad tenía sobre la inteligencia artificial en la educación. A través de encuestas realizadas en redes sociales, se recolectó información tanto dentro como fuera de la universidad, enfocándose en las percepciones y necesidades de docentes, estudiantes, y trabajadores de UNICYT. Esta etapa de investigación proporcionó una base sólida para diseñar futuras iniciativas formativas y de extensión sobre el uso y la importancia de la IA en el entorno educativo.



**Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial**

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024





# Resultados de la Exploración



- 1 **Entusiasmo y preocupación por ChatGPT**  
ChatGPT fue lanzado por OpenAI en noviembre de 2022
- 2 **La IA capturó la atención de la comunidad académica**  
Su capacidad para generar texto coherente y relevante en respuesta a las entradas de los usuarios
- 3 **Preocupaciones sobre plagio y originalidad**  
Debates por la capacidad de ChatGPT para generar textos de alta calidad
- 4 **Desarrollo de políticas institucionales**  
¿Cómo los estudiantes y profesores debían utilizar la herramienta de manera ética?
- 5 **Cursos y talleres sobre el uso de ChatGPT**  
Familiarizar a los docentes y estudiantes con las tecnologías de IA y explorar su aplicación pedagógica y profesional
- 6 **Investigaciones académicas**  
Sobre cómo las herramientas de IA podrían cambiar la dinámica entre docentes y estudiantes



# 2

## Actividad de Extensión Universitaria

### I Jornada Virtual de Ciencias de la Educación

“Uso de la Aplicación de Inteligencia Artificial ChatGPT en la Educación Universitaria”

→ Este evento académico partió de la necesidad manifiesta de la comunidad intra y extrauniversitaria panameña e internacional sobre el conocer las implicaciones del uso de ChatGPT en el ámbito educativo universitario.



Facultad de Ciencias de la Educación

cyt  
nacional  
cnología

ACREI  
6  
2023

## I Jornada Virtual de Ciencias de la Educación

### Uso de la Aplicación de Inteligencia Artificial ChatGPT en la Educación Universitaria

Viernes 14 de abril de 2023  
6:00 pm a 9:30 pm  
Ciudad de Panamá

AI

AI

<https://sites.google.com/uncyct.net/brochure-1ra-jornada-virtual/inicio>



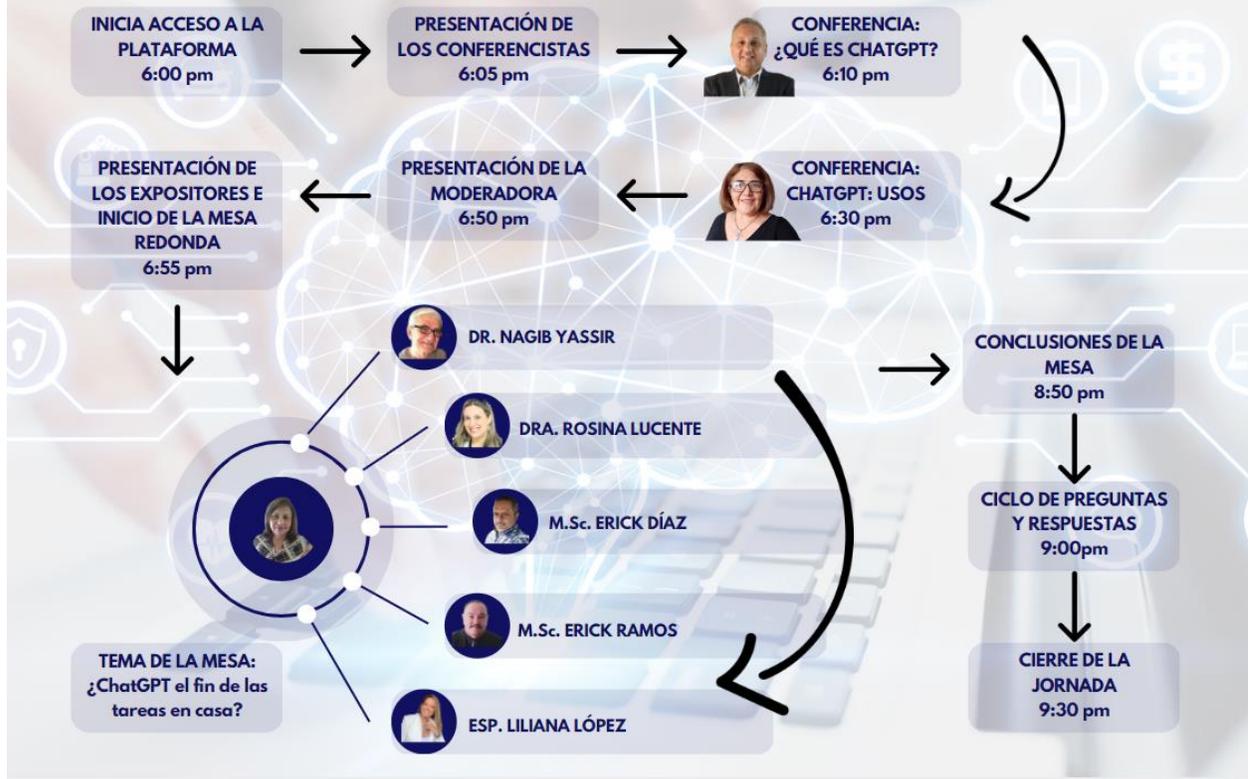
## I Jornada Virtual de Ciencias de la Educación

### “Uso de la Aplicación de Inteligencia Artificial ChatGPT en la Educación Universitaria”



<https://www.youtube.com/live/AgnTvsvdI0Ok?feature=share>

#### FLUJOGRAMA DE LA JORNADA



- **Evento gratuito y virtual:** La Jornada se llevó a cabo de forma gratuita y en modalidad virtual a través de las plataformas Google Meet y YouTube.
- **Mucho interés por la Jornada:** Se matricularon **6.732 personas** interesadas en el evento.
- **Participación masiva:** El evento contó con la participación de **635 asistentes** nacionales e internacionales.
- **Estructura participativa:** Inició con 2 conferencias, seguido de una mesa redonda con 5 expositores, y finalizó con una sesión de preguntas y respuestas.

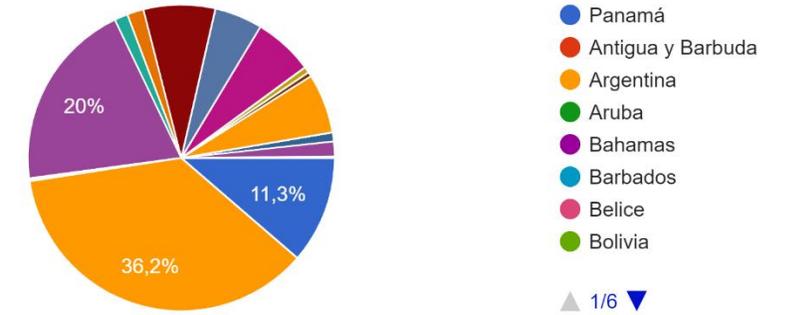




# Algunas estadísticas de la Jornada

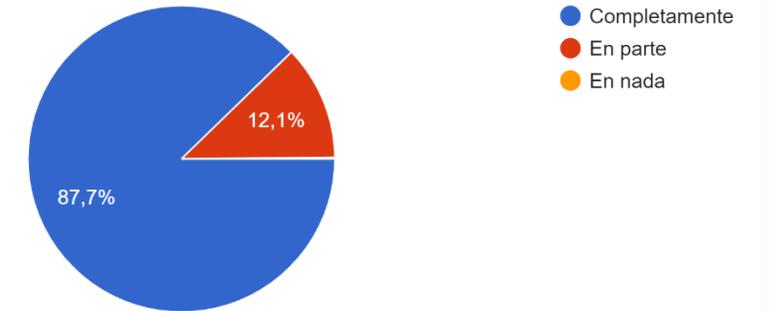
País de Residencia

635 respuestas



¿El desarrollo del tema de la jornada cumplió tus expectativas?

635 respuestas



# 3

## Actividad de Extensión Universitaria

### Conversatorio Virtual

“Acepto las condiciones: usos y abusos de las tecnologías digitales”

→ Por iniciativa del ciudadano Rector Dr. William Núñez Alarcón, el equipo de trabajo del Programa de Maestría en Innovaciones Educativas con Énfasis en Entornos Virtuales de Aprendizaje, juntamente con algunos colaboradores de otras áreas de UNICYT y externos, planificaron y desarrollaron este evento académico.

The banner features the UNICYT logo (Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología) at the top left. A central image shows a book cover titled 'ACEPTO LAS CONDICIONES: Usos y abusos de las tecnologías digitales' by Fernando González, alongside a photograph of people working at computers. To the right, a circular inset shows three people in a meeting. The word 'ONLINE' is repeated in a stylized, overlapping font. The main title 'CONVERSATORIO' is in large yellow letters, followed by the subtitle in white. The date 'Día 10 junio, 2023' is shown with a calendar icon, and the time 'Hora Panamá 10:00am - 11:30am' is shown with a clock icon. A location pin icon indicates the time is for Panama. Below, it says 'Hora en tú país:' with a globe icon. A yellow banner on the right says 'Invitados Nacionales e Internacionales' with a small photo of a meeting. At the bottom, it states 'Cada participante obtendrá: E-Certificado' and features the 'Sello de calidad Académica UNICYT' logo, which is part of the 'ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL' program.

unicyt  
Universidad Internacional  
de Ciencia y Tecnología

ACEPTO  
LAS CONDICIONES  
Usos y abusos de las  
tecnologías digitales  
Fernando González

ONLINE  
ONLINE  
ONLINE

# CONVERSATORIO

*"Acepto las condiciones: usos y abusos de las tecnologías digitales"*

Día 10 junio, 2023

Hora Panamá 10:00am - 11:30am

Hora en tú país:

Cada participante obtendrá:  
E-Certificado

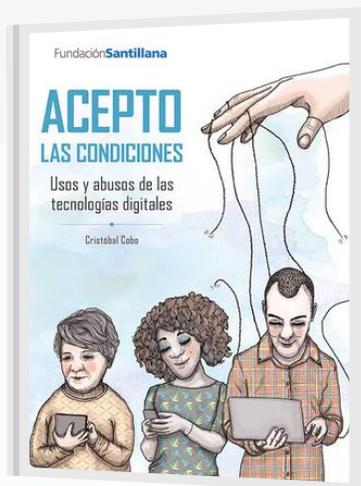
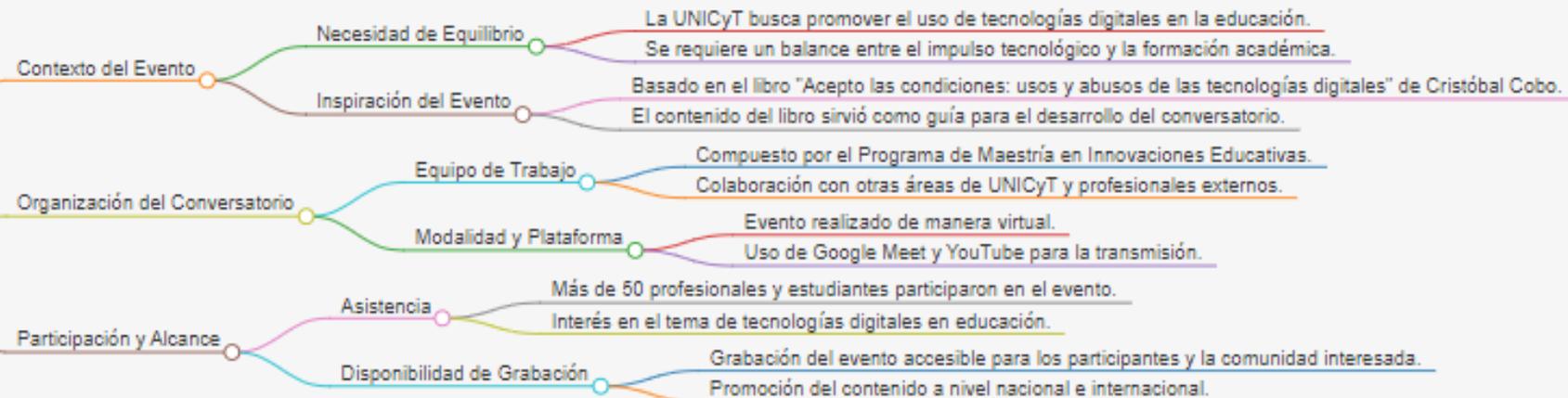
Invitados Nacionales e Internacionales

Sello de calidad Académica UNICYT

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

# Conversatorio Virtual

## Conversatorio Virtual sobre el uso de tecnologías digitales en la educación

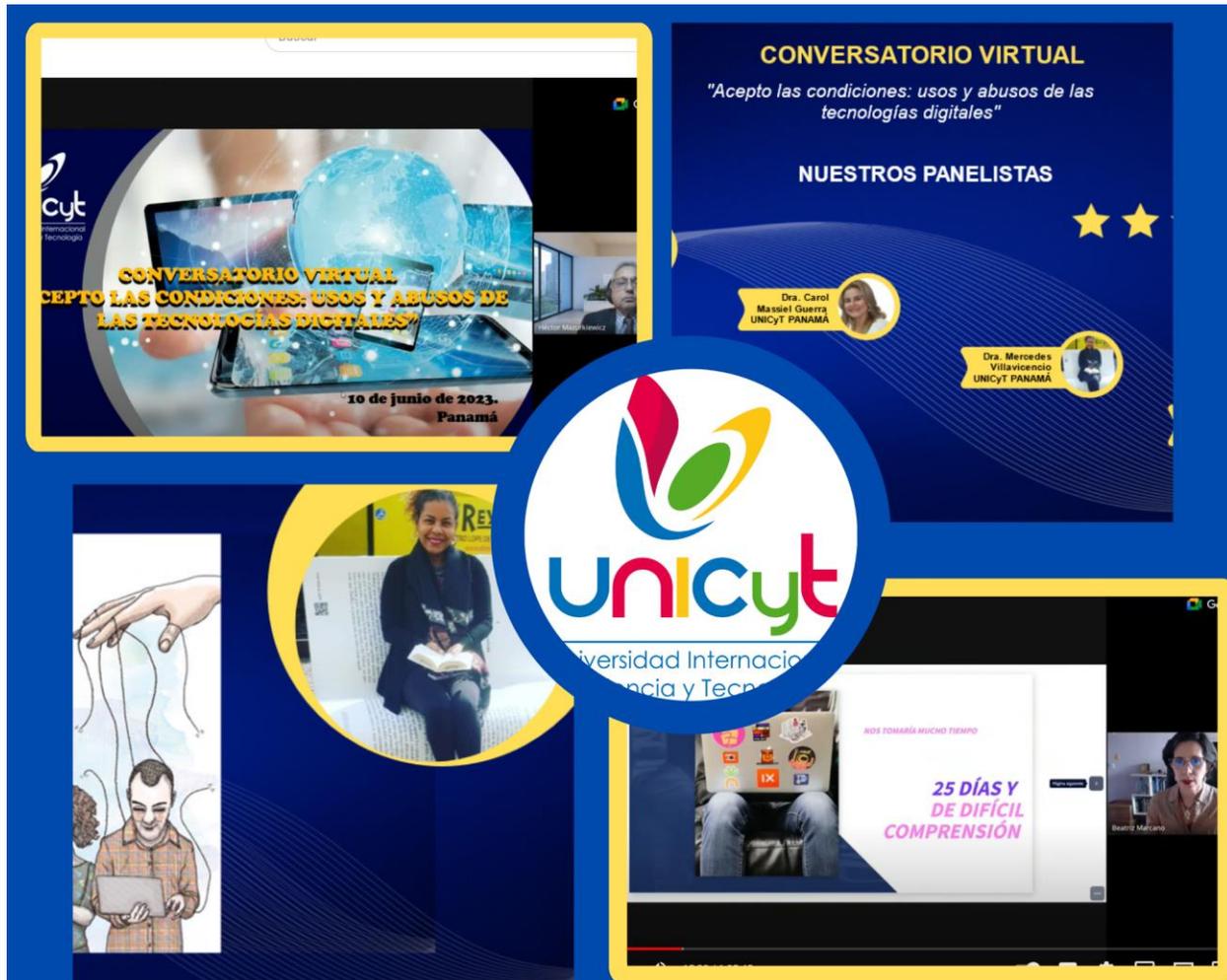


<https://www.youtube.com/live/FspJkgT66vM?feature=shared>

Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024

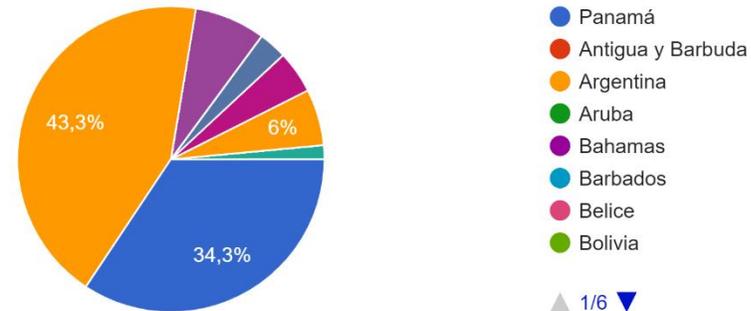




## Algunas estadísticas del Conversatorio

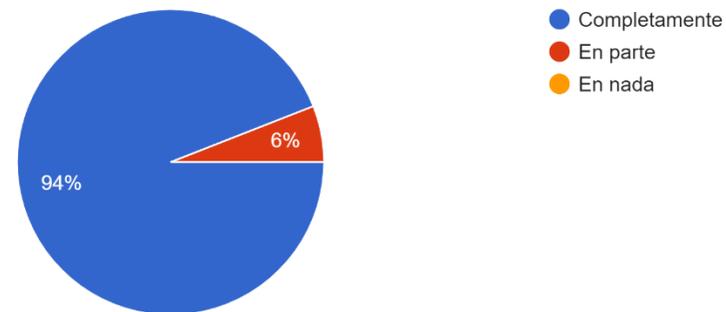
País de Residencia

67 respuestas



¿El desarrollo del conversatorio cumplió tus expectativas?

67 respuestas



Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



# 4

## Capacitación Docente



## Capacitación Docente Curso: ¿Cómo usar ChatGPT en el aula?

1

### Curso Gratuito

UNICYT desarrolló para su personal docente el curso gratuito "¿Cómo usar ChatGPT en el aula?", que se llevó a cabo en modalidad virtual desde el 13/05/2023 al 08/07/2023, con una carga de 32 horas académicas.

2

### Participación Docente

El 25% de la planta docente de UNICYT participó y aprobó este curso, en el cual se abordaron temas clave como la transformación de la sociedad por la IA, el futuro de la inteligencia artificial conversacional y los desafíos de ChatGPT en la práctica docente.

3

### Desarrollo de Competencias

Los docentes desarrollaron competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales en el uso de la inteligencia artificial en la educación, lo que les permitirá integrarla de manera efectiva en sus prácticas educativas.

Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024





## Curso

# ¿Cómo usar ChatGPT en el Aula?



Es un curso enmarcado en actividades de Desarrollo Docente de la UNICYT, dirigido al personal docente y de investigación.

Tiene una duración de 32 horas académicas, 16 horas sincronicas y 16 horas asincronicas a desarrollarse durante el Bimestre 03-2023.

**Objetivo** Adquirir competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales para el uso de la IA "ChatGPT".

## MÓDULO DIDÁCTICO I

# CÓMO LA IA ESTÁ TRANSFORMANDO A LA SOCIEDAD

### DESARROLLO DOCENTE

POR: HÉCTOR MAZURKIEWICZ, Ed.D.

### Syllabus del curso

### La IA está transformando la sociedad

### TEMA 4

El futuro de la IA: tendencias y pronósticos en la educación

- 1 Sistemas de tutoría inteligente
- 2 Sistemas de recomendación de contenido
- 3 Grading automático
- 4 Chatbots educativos
- 5 Plataformas de aprendizaje adaptativo

### TEMA 1

Módulo día

- Asistente de tareas
- El corrector de redacción
- El corrector auton

### Futuro de la IA conversacional en la educación

### Desafíos éticos

## ¿Cómo usar ChatGPT en el aula?"

- **Transformación de la Sociedad**  
El curso abordó cómo la inteligencia artificial está transformando la sociedad, incluyendo el ámbito educativo.
- **ChatGPT y el Futuro de la IA**  
Se exploró el papel de ChatGPT y la inteligencia artificial conversacional en el futuro de la educación.
- **Uso de ChatGPT en Educación**  
Los docentes aprendieron a integrar ChatGPT de manera efectiva en sus prácticas educativas.
- **Desafíos Éticos**  
También se abordaron los desafíos éticos que plantea el uso de ChatGPT en la docencia.



## Potenciando la Excelencia con Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



# 5

## Capacitación para el Empleo



## Taller de IA para el desarrollo profesional estudiantil

### Curso para Estudiantes

UNICYT ofreció el curso "Workshop IA para potenciar el desarrollo profesional" para su comunidad estudiantil, con el objetivo de que los estudiantes adquieran competencias en el área de la inteligencia artificial generativa.

### Duración y Participación

Este taller educativo, desarrollado del 8 de mayo al 1 de julio de 2023, fue completado de forma gratuita por 38 estudiantes de pregrado de UNICYT.

### Fomento de Empleabilidad

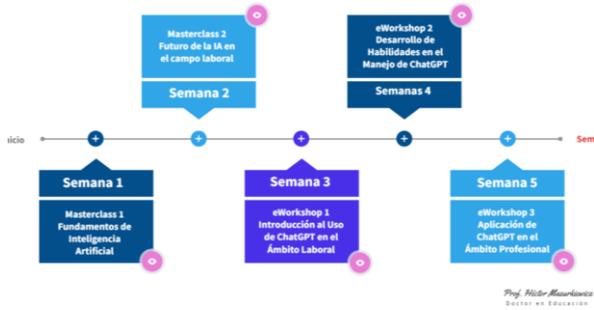
El curso proporcionó a los estudiantes herramientas para adquirir competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales en el área de la inteligencia artificial, fomentando así su empleabilidad.

Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

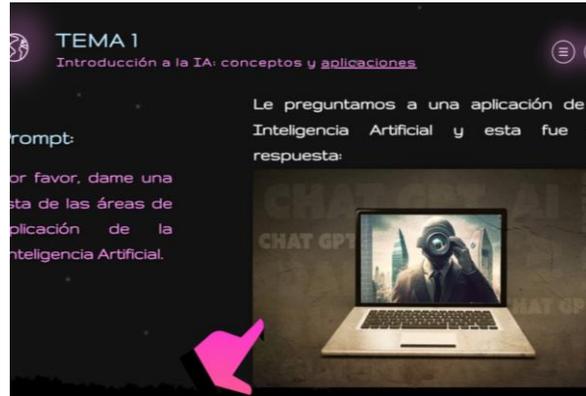
PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



**SYLLABUS INTERACTIVO 03-2023**  
**WORKSHOP: IA PARA POTENCIAR EL DESARROLLO PROFESIONAL**



Syllabus del curso



Una mirada a los fundamentos de la IA



## Workshop IA para Estudiantes



### Competencias Conceptuales

El taller proporcionó a los estudiantes herramientas para adquirir conocimientos teóricos sobre inteligencia artificial generativa.



### Competencias Procedimentales

Los estudiantes desarrollaron habilidades prácticas en el uso de herramientas y aplicaciones de IA.



### Competencias Actitudinales

El taller fomentó en los estudiantes una actitud positiva y ética hacia el uso de la inteligencia artificial.



### Empleabilidad

El taller buscó mejorar la empleabilidad de los estudiantes al desarrollar competencias en IA.



Tendencias de la IA en el campo laboral



Pronósticos en Panamá

## Potenciando la Excelencia con Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



# 6



## Reglamento para el uso de la Inteligencia Artificial en la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología.

- Preocupados por el uso ético de la inteligencia artificial en las actividades académicas y administrativas, UNICYT inició en agosto de 2023 el proyecto de creación e implementación de este reglamento.
- Fue aprobado por el Consejo Superior de UNICYT en la Sesión Ordinaria 2024-CS-AO2, realizada el 19 de febrero de 2024.



- Según lo establecido en sus artículos 1 y 2, el reglamento tiene como propósito establecer un marco normativo que regule el uso adecuado, responsable, ético y eficiente de la inteligencia artificial en todas las actividades de la universidad, asegurando su pertinencia para todos los miembros de la comunidad universitaria, incluyendo estudiantes, profesores, personal administrativo y visitantes.



# Puntos Clave del Reglamento

OpenAI. (2024). Respuesta generada por el modelo de lenguaje GPT-4. Consultado el 25 de agosto de 2024, de <https://chat.openai.com/>

- 1 Disposiciones Generales:**  
Define el objetivo del reglamento y su aplicabilidad a todos los usuarios de la comunidad universitaria.
- 2 Objetivos y Principios:**  
Establece principios rectores como ética, transparencia, responsabilidad social, y protección de la privacidad.
- 3 Responsabilidad y Autoridad:**  
Se crea un Comité de Tecnologías de Inteligencia Artificial para supervisar la implementación y el cumplimiento del reglamento.
- 4 Normas y Procedimientos:**  
Detalla los requisitos éticos, operativos, de monitoreo, y procedimientos de evaluación de impacto.
- 5 Requisitos y Criterios:**  
Describe los requisitos para los usuarios y para la innovación y desarrollo de tecnologías de IA.
- 6 Procesos de Aplicación:**  
Incluye procesos de verificación, revisión, auditoría, e informe.
- 7 Sanciones y Consecuencias:**  
Se especifican las sanciones para el plagio y el uso indebido de la IA.





Evento Científico: CIE 2023



Taller: Potenciando la Enseñanza con IA

# 7

## Actividades Científicas

### Eventos Científicos

### Investigación Académica

IDI - UNICYT 2023  
VIII Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología



Evento Científico: IDI-UNICYT 2023

IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA MEJORA DE LA PRÁCTICA DOCENTE (PROYECTO DE INVESTIGACIÓN)	
<p><b>OBJETIVO:</b> Ver un ecosistema renazca para el año pedagógico participativo de los docentes que permita la integración de la IA en los programas universitarios</p> <p><b>Objetos y métodos:</b> Acción acción-participativa Cuestionario validado por expertos. Escala Likert (5 Formas) Descriptivo</p>	<p><b>Fase inicial: Diagnóstico</b></p> <p><b>Problema:</b> ¿Cómo la IA ha impactado la universidad? ¿Cómo promover la integración de la IA en programas universitarios?</p> <p><b>Resultados:</b> Los docentes opinan/consideran/periben las herramientas de IA para educación... Útil Confianza en que puede mejorar los procesos educativos Hay disponibilidad de recursos para la aplicación Hay disposición para probarlas</p> <p>Hay resistencia al cambio en los docentes Hay Barreras institucionales, de infraestructura y técnicas Preocupación por la seguridad y privacidad de los datos</p> <p><b>Bajo nivel</b> → Necesidad de apoyo para desarrollar estrategias pedagógicas</p> <p>Marciano, B., Mazurkewich, H. &amp; López, L. (2022) Impacto de la inteligencia artificial en la mejora de la práctica docente. VIII Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación (IDI-UNICYT 2023) Panamá, Diciembre, 2023.</p>
<p><b>Participantes:</b> 31 Docentes UNICYT</p> <p><b>DISCUSIÓN:</b> Los resultados nos permiten evaluar la percepción de conocimiento de docentes universitarios en relación con la IA y su disposición a participar acciones formativas</p> <p><b>CONCLUSIÓN:</b> Los resultados obtenidos facilitan información y diseñar estrategias de capacitación y apoyo participativa de los docentes favorecen la IA en la práctica docente</p>	

Ponencia tipo Poster (resultados preliminares de investigación)

1. Desarrollo del Taller “Potenciando la enseñanza con Inteligencia Artificial” para los participantes del II Congreso de Creatividad e Innovación en Educación.
2. Presentación en Congreso de los resultados preliminares de una investigación con colaboración internacional, sobre el impacto de la IA en la mejora de la práctica docente.

## Potenciando la Excelencia con Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



SEPT. 6  
8:30 A.M.  
HORA PANAMÁ

POTENCIANDO LA ENSEÑANZA CON  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
HERRAMIENTAS PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

TALLER 1

CIE  
2023

# Creatividad e Innovación en Educación

Segundo Congreso

Panamá, 6, 7 y 8 de septiembre de 2023

www.cie-unicyt.org



Héctor Mazurkiewicz

hector.mazurkiewicz@unicyt.net

6 horas académicas  
6 de septiembre

## Estrategias Pedagógicas

- Presentaciones interactivas para introducir los conceptos y ejemplos de aplicaciones de IA en la educación.
- Actividad práctica para explorar y experimentar con herramientas de inteligencia artificial.
- Trabajo colaborativo para diseñar actividades y proyectos educativos.
- Demostraciones prácticas para ejemplificar e ilustrar el proceso de evaluación y retroalimentación en entornos de aprendizaje con inteligencia artificial.
- Actividad práctica para la iniciación de la investigación educativa con inteligencia artificial.

## Propósito

Explorar cómo la inteligencia artificial puede transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo la creatividad, la personalización y la mejora de resultados educativos, a través del uso de aplicaciones y herramientas de IA seleccionadas por su potencial fomento en el desarrollo de competencias clave para el docente de la era digital.

## Contenido a Desarrollar

- Introducción a la inteligencia artificial: conceptos básicos y aplicaciones en la educación.
- Herramientas y recursos de inteligencia artificial para el aula.
- Diseño de actividades y proyectos educativos con inteligencia artificial.
- Evaluación y retroalimentación en entornos de aprendizaje con inteligencia artificial.
- Confiabilidad y ética en el uso de inteligencia artificial en la investigación educativa.



# Taller en el CIE 2023

- 1 Relacionar los conceptos y aplicaciones de la Inteligencia Artificial con sus experiencias previas en esta área.
- 2 Descibir los procesos básicos de diseño de actividades y proyectos educativos con inteligencia artificial.
- 3 Identificar las alternativas de evaluación y retroalimentación en entornos de aprendizaje con inteligencia artificial.
- 4 Valorar la práctica de los conceptos de confiabilidad y ética en el uso de inteligencia artificial en la investigación educativa.

Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



# Investigación Académica



A finales de 2023, se presentaron los resultados preliminares de un proyecto de investigación llevado a cabo por un equipo de docentes investigadores de UNICyT y una investigadora internacional invitada, donde se plantearon la pregunta: **¿Cuáles son las estrategias efectivas de formación y capacitación docente para la aplicación de la inteligencia artificial en programas universitarios que promueven cambios positivos en la práctica docente?**

Estos resultados fueron fundamentales para la selección de contenidos sobre IA, metodologías y estrategias en el plan de formación docente 2024.



# Investigación Académica

## Resultados Preliminares



Congreso IDI-UNICYT 2023

### IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA MEJORA DE LA PRÁCTICA DOCENTE

**Marcano Lárez, Beatriz Elena**  
Universidad Internacional de la Rioja - UNIR  
Logroño, España  
beatriz.marcano@unir.net  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2461-7577>

**Mazurkiewicz Rodríguez, Héctor José**  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Ciudad de Panamá, Panamá  
hector.mazurkiewicz@unicyt.net  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5953-5171>

**López Álvarez, Liliana Ibeth**  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Ciudad de Panamá, Panamá  
liliana.lopez@unicyt.net  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0339-0588>

#### RESUMEN

Este trabajo es un avance de un proyecto de investigación, cuyo objetivo es promover un ecosistema educativo para la integración de la inteligencia artificial en programas universitarios a través del diseño pedagógico participativo implementado por los docentes universitarios de UNICYT. Para alcanzar dicho objetivo se planteó como pregunta de investigación: ¿Cuáles son las estrategias efectivas de formación y capacitación docente para la aplicación de la inteligencia artificial en programas universitarios, que promueven cambios positivos en la práctica docente? Esto es importante de investigar porque la implementación de la inteligencia artificial en la

Publicado en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2023



#### Resumen de los resultados:

Los docentes perciben la IA como una herramienta útil con potencial para mejorar la enseñanza, pero enfrentan desafíos en su implementación debido a barreras institucionales y preocupaciones técnicas, de seguridad y privacidad. A pesar de estos obstáculos, muestran interés en adquirir más conocimientos para usar la IA eficazmente y están abiertos a experimentar con nuevas tecnologías, aunque no perciben una necesidad urgente de apoyo estratégico en su integración.

Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



# 8

## Capacitación Docente Cierre del 2023

### Talleres de Evaluación en Moodle 4.0+

Entre noviembre y diciembre 2023 se ejecutaron las actividades de cierre del plan de formación docente de UNICyT del 2023, las cuales se centraron en los 4 talleres de evaluación en Moodle 4.0+

Todos los talleres contaron con el Asistente Virtual por IA, y en los talleres 1 y 4 se ejercitaron aplicaciones de IA para construir rúbricas y para la detección de plagio por IA.



Evaluación en Moodle 4.0+



Asistente Virtual por IA: [aichatting.net](https://aichatting.net)

Taller I: Construcción y Configuración de Rúbricas de Evaluación en Moodle 4.0+ + "Potencia tus Prácticas Docentes"



Taller 1: Construcción y configuración de rúbricas de evaluación ([Magic School AI](#))

Taller IV: Aplicaciones antiplagio "Mejora la Integridad Académica y el Control de Originalidad"



Taller 4: Aplicaciones antiplagio (detección de generación por IA: Extensión [GPTzero ORIGIN](#))

Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024





# PLAN DE FORMACIÓN DOCENTE 2024

1er Semestre de 2024

- Taller Uso Didáctico de la Inteligencia Artificial
- Taller Diseño del Proyecto Integrador Comprehensivo



# Capacitación Docente UNICyT 2024

20 horas académicas aplicando la tecnología de inteligencia artificial en la práctica docente en línea.

## ¿Qué lograron los docentes?

- Desarrollo de recursos educativos digitales con ayuda de IA: cápsulas de aprendizaje, e-actividades, evaluación y proyectos integradores.
- Uso de IA generativa en asignaturas virtuales semipresenciales.
- Creación de chats IA personalizados.
- Fortalecimiento de la ética en el uso de Inteligencia Artificial.



Taller: Uso didáctico de la Inteligencia Artificial (Abril 2024)



Taller: Diseño del Proyecto Integrador Comprensivo (Mayo 2024)

**Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial**

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



## ¿Por qué estas 9 actividades son un caso de éxito de UNICyT en la integración de la IA en el aprendizaje en línea?



### 1 Traspasamos las fronteras para promover la integración de la IA en la educación en línea

Desde inicios de 2023, hemos compartido nuestros conocimientos sobre la IA con más de 9,000 personas alrededor del mundo, lo cual se evidencia no solo en los reportes de inscripción y asistencia a los eventos académicos, sino también en las reproducciones de las grabaciones en nuestros canales de YouTube.

### 2 Promovimos la empleabilidad de nuestros estudiantes de pregrado y postgrado

Brindamos herramientas éticas y efectivas basadas en IA para potenciar la competitividad de los estudiantes en el ámbito laboral.

### 3 Capacitamos a nuestros docentes para la integración ética y eficaz de la IA en sus prácticas docentes y de investigación

Nuestros docentes están integrando la IA en el aprendizaje en línea bajo el enfoque del currículo comprensivo.

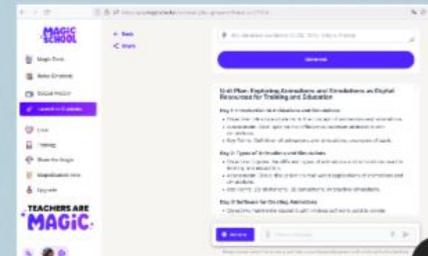
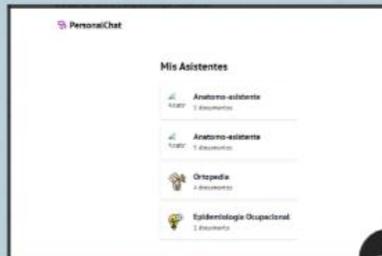


Según las últimas encuestas a los docentes de UNICyT y los resultados de las auditorías de sus aulas virtuales, el 75% aplica la IA en sus actividades asíncronas y/o síncronas de clase.

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICyT

# TOP 8 DE EVIDENCIAS

Caso de Éxito en la Integración de la IA en el Aprendizaje en Línea



Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024





**Agradecemos a todos los presentes por su atención y, de manera especial, a los creadores y organizadores de este magno evento por brindarnos la oportunidad de presentar nuestro caso al mundo.**

En Ciudad de Panamá, 3 de septiembre de 2024

Agradecimientos a Pixabay por el uso gratuito de algunas imágenes presentadas, y a Copilot por la generación de algunas imágenes compartidas.



III Seminario Iberoamericano  
sobre Calidad de  
la Educación en Línea

# Análisis del sentimiento mediante IA de las respuestas abiertas del estudiantado sobre los docentes universitarios

**Miguel Ángel Sastre Castillo**

*Vicerrector de Calidad*

**Universidad Complutense de Madrid**



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

ORGANIZAN

ACOGE

OEI



uip | Universidad  
Interamericana  
de Panamá

El proceso comenzó en el año 2020 con un modelo de datos basado en las encuestas DOCENTIA-UCM 2019-2020



## Docencia UCM 2019-2020

Respuestas a la pregunta abierta de observaciones del cuestionario DOCENTIA-UCM del curso 2019-2020.



Con este volumen de respuestas abiertas es inviable la clasificación manual de todas ellas mediante su codificación en categorías para obtener al final un análisis de las frecuencias, tal y como se ha realizado este proceso de forma tradicional:

- Clasificar las respuestas elegidas en temas
- Darle un nombre a cada tema.
- Asignar un código a cada patrón general de respuestas



Es importante señalar que cada docente puede acceder a las observaciones que sus estudiantes realizan de forma anónima, por lo que el análisis a nivel docente de cada uno de los comentarios es posible, lo que es realmente complejo es poder analizar estos comentarios para extraer conclusiones a nivel institucional.

---

#### VALORACIONES DEL ALUMNADO SOBRE LA ACTIVIDAD DOCENTE

##### 2021-2022 -BIENES PÚBLICOS Y OBRAS PÚBLICAS / B

Excelente profesor.

---

Buen profesor. Siempre está disponible para cualquier duda o problema, contesta muy rápido, corrige rápido e imparte bien la asignatura.

---

Si en lugar de dictar los apuntes los subiera al campus (por ejemplo semanalmente) y en clase explicará sería muchísimo más interesante. Por otra parte, corrige muy rápido, algo que se agradece y demuestra el compromiso con su labor y con sus estudiantes.

---

Las clases se limitan al dictado de apuntes sin ninguna explicación del tema. En esta asignatura hay un incesante goteo de exámenes prácticos semanales que prácticamente nada tienen que ver con el temario y que en mi opinión no ayudan a al estudio y comprensión de la materia y bajan mucho la nota media, pues con tampoco tiempo no se pueden adquirir los conocimientos suficientes para realizarlas co

##### 2021-2022 -RÉGIMEN JURÍDICO DE LA DOCUMENTACIÓN Y LA INFORMACIÓN / B

---

Es uno de mis profesores favoritos este semestre. La forma en que enseña este profesor es muy adecuada para mí. Es muy paciente y tomará la iniciativa para explicar algunos lugares incomprensibles. Este profesor también me anima a trabajar duro para superar la barrera del idioma y mejora Buena cosecha, me gusta el.

---

excelente.

---



*Plataforma DOCENTIA-UCM: Ejemplo de informe con los comentarios de un docente*

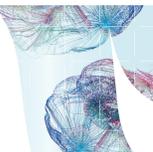




# Para automatizar el análisis se diseñó una RED NEURONAL

El objetivo de este proceso era el de agrupar, de forma automática, los comentarios expuestos por los estudiantes en sus respuestas a la pregunta abierta de observaciones del cuestionario en conglomerados o temas. Como resultado final obtendríamos una clasificación para cada comentario o frase, y el porcentaje de comentarios que hablan de cada tema.

1. Creación de *word embeddings* a través del modelo de red neuronal *word2vec* implementado en *Skip-gram*. Con el vocabulario generado con las palabras del corpus, el objetivo es entrenar la red neuronal con las sentencias del corpus para que, dada una palabra, nos diga la probabilidad de que cada palabra del vocabulario sea vecina de la primera. De esta manera *Word2Vec* usará vectores de palabras para representar la información semántica de las palabras, aprendiendo el comportamiento de los textos.
2. Una vez la red neuronal ha creado los vectores de las relaciones entre las palabras y las ha dado un peso, realizamos la agrupación de los comentarios en conglomerados a través de *K-Media* (algoritmo de agrupamiento), que tiene como objetivo la partición de un conjunto de observaciones en *k* grupos en el que cada observación pertenece al grupo cuyo valor medio es más cercano.
3. Por último, creamos los bigramas de frecuencias de co-ocurrencia de palabras por parejas y la matriz de relaciones para *Gephi*. Como resultado se obtendrá una matriz de relaciones por cada conglomerado.

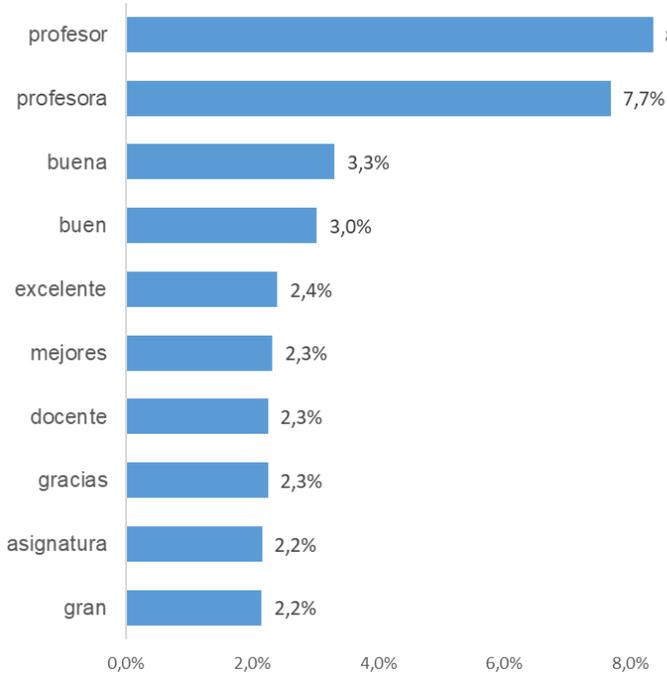


# Clustering

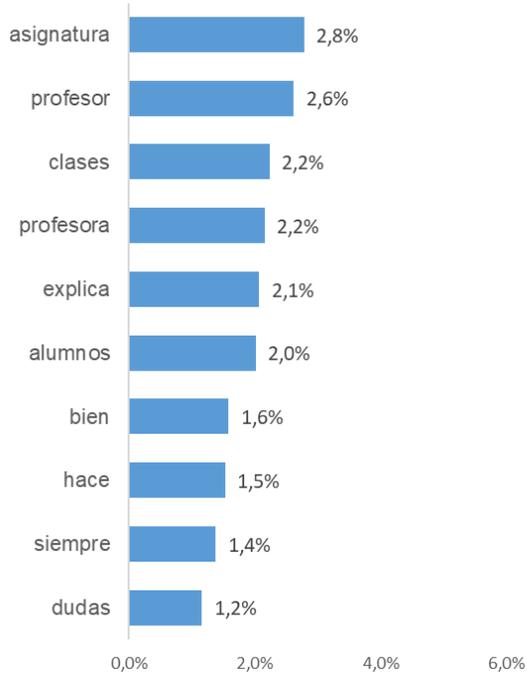
Tras el proceso de aprendizaje de la red neuronal con las sentencias del corpus creamos la matriz de vectores que es analizada con el algoritmo de clasificación K-Medias del que obtenemos tres *clusters* (0, 1 y 2) que acumulan cada uno el 14, 2%, el 26,1 % y el 59,7%, respectivamente, del corpus de sentencias.

La frecuencia de las primeras 10 palabras con mayor aparición en cada uno de los clústeres son:

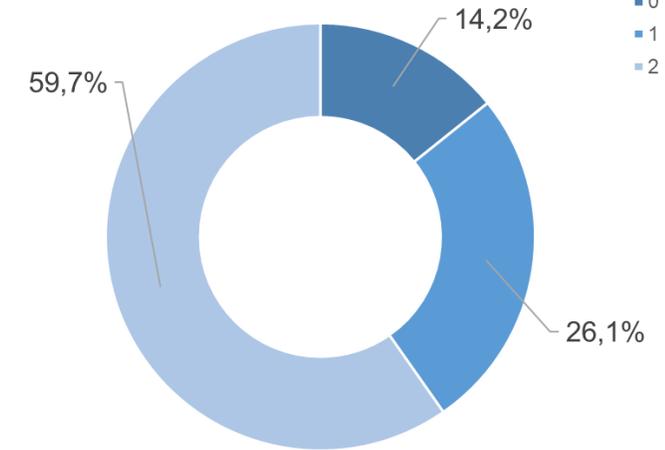
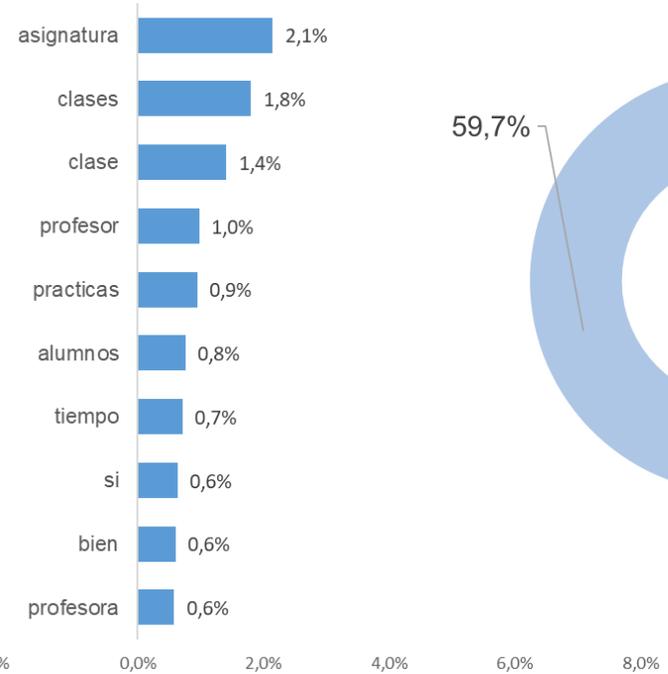
## Cluster 0



## Cluster 1



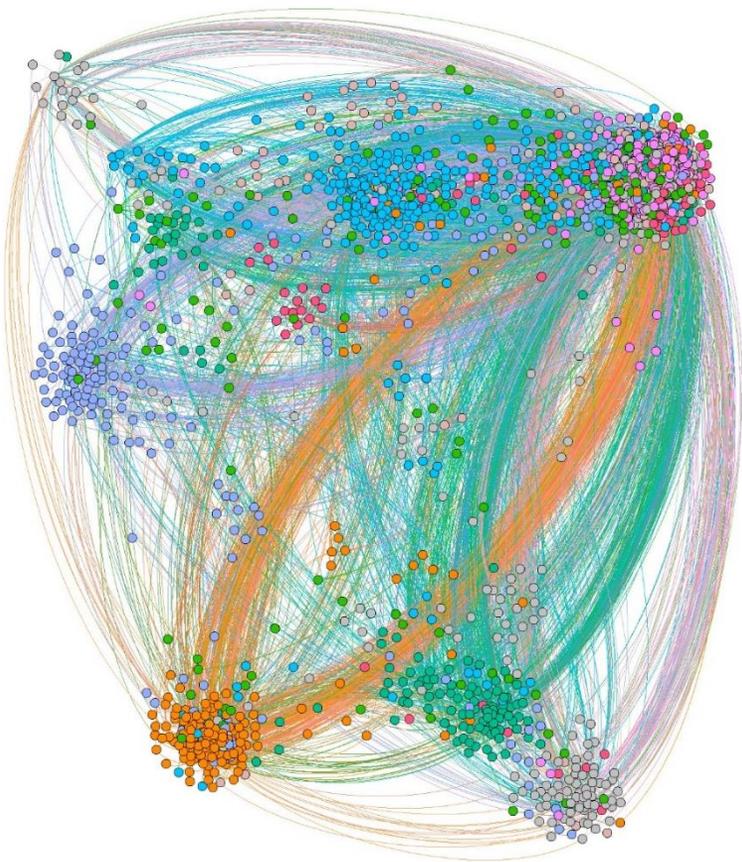
## Cluster 2



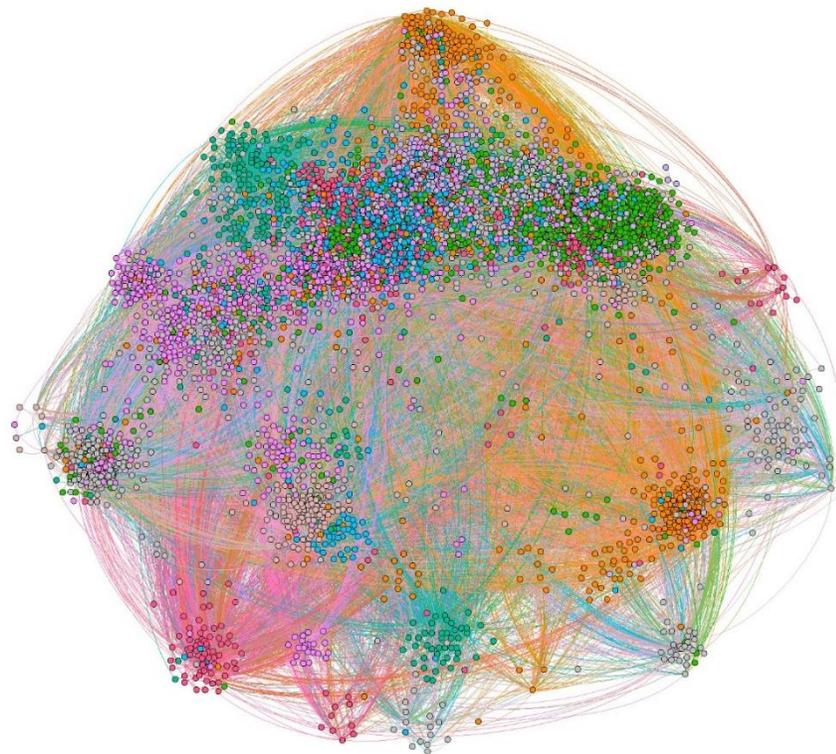
# Representación de los *clusters*

Para poder obtener una visión lo más completa, es imprescindible unificar en una sólo visualización gráfica tanto los procesos de relación de las sentencias del corpus realizado por la red neuronal, como el de clasificación de estas relaciones. Para ello utilizamos *Gephi*, una herramienta open-source desarrollada para visualizar y analizar grandes gráficos de red, permitiendo localizar patrones y tendencias en una base de datos.

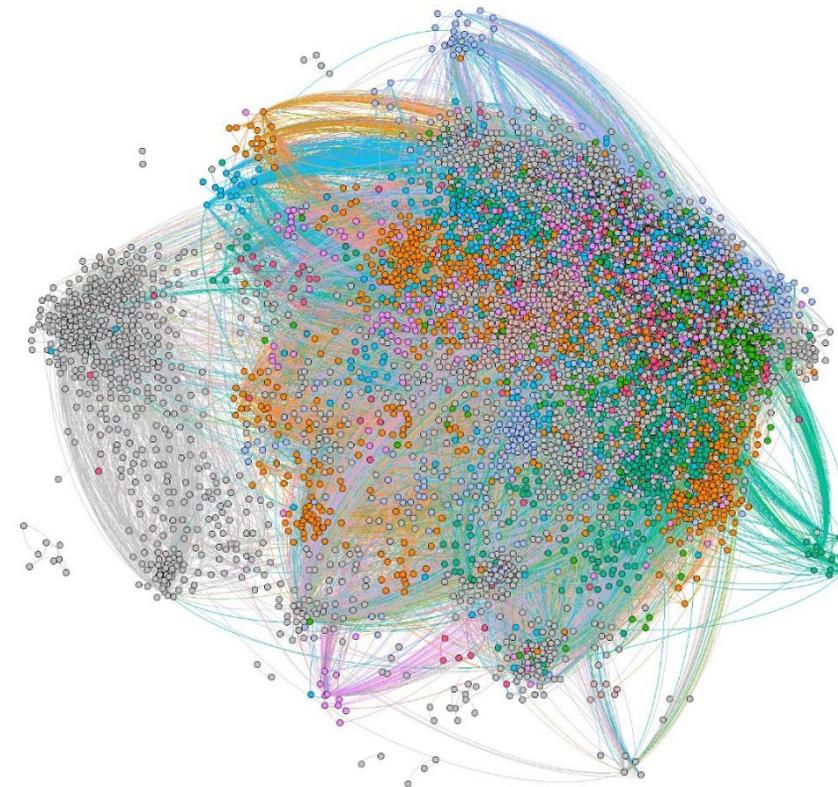
**Cluster 0** (todas las palabras)



**Cluster 1** (todas las palabras)



**Cluster 2** (todas las palabras)



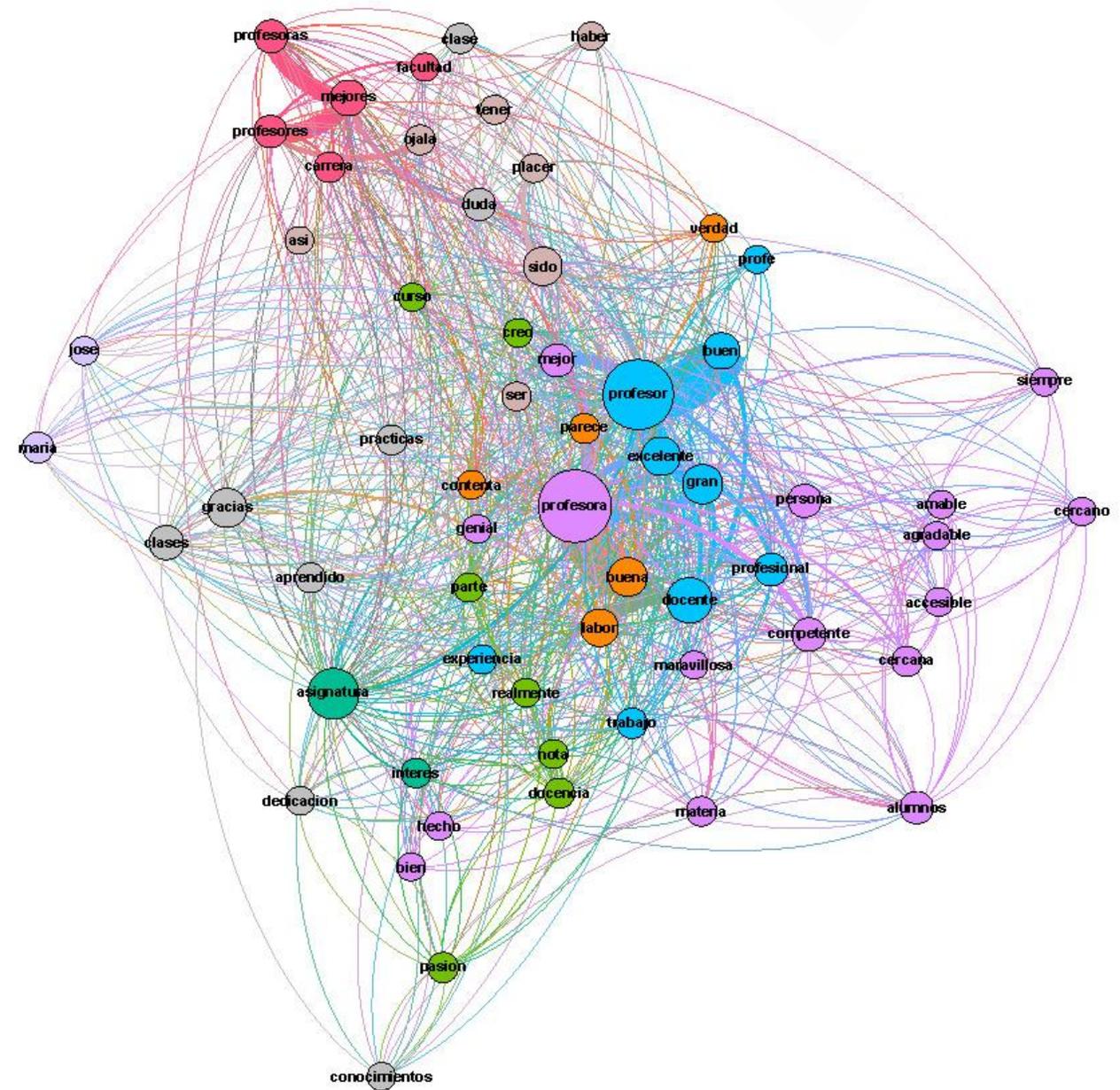
# Cluster 0 **Buen docente**

**Buen profesor:** Este clúster está más relacionado con las características del profesor como persona. En este clúster se encuentran palabras como: persona, amable, agradable, accesible, competente, maravillosa, gracias, mejor, aprendido, dedicación, pasión, conocimientos, bien...

# 14,2%

## Los 5 temas tratados + 1

1. **Profesor**, de manera concreta respecto al profesor los estudiantes opinan que realiza un excelente trabajo, que la experiencia le convierten en un buen docente y gran profesional.
2. **Profesora**, las opiniones de los estudiantes son más positivas en cuanto a la calidad humana de la profesora, expresan que es una persona amable, agradable, genial, y que siempre se muestra accesible y cercana a los alumnos. Respecto a su labor de profesora consideran que es competente y que hace que una asignatura sea mejor.
3. **Profesores y profesoras**, la comparación de las y los profesores en términos generales se realiza dentro de la carrera y dentro de la facultad.
4. **Gratitud**, hay un gran sentimiento de gratitud de los estudiantes hacia sus profesores. Tanto por los conocimientos aprendidos, por la dedicación con que impartieron sus clases y prácticas, así como por la respuesta a las dudas planteadas.
5. **Pasión**, otro aspecto valorado por los estudiantes es la pasión con la que imparte la docencia un profesor, consideran que es algo realmente evidente y que además influye en su calificación.
6. **Temas relacionados**, las opiniones expresadas con menor peso por parte de los estudiantes dentro de este clúster son el sentimiento y reacción que genera en el alumno las características de su profesor, así el alumnado opina que una buena labor docente se traduce en un estudiante contento y que es el docente quien genera interés en la asignatura que imparte.









El análisis de los datos por medio de la red neuronal nos aproximó a entender los comentarios de los estudiantes, sin llegar a profundizar lo suficiente en ellos como para obtener unas conclusiones relevantes, más allá de:

1. clasificar los comentarios en tres grandes categorías:
  - Buen docente
  - Buena enseñanza
  - Objetivos y estándares claros de la asignatura
2. Determinar el porcentaje de comentarios que asume cada clúster (59,7% el de Objetivos y estándares claros de la asignatura).
3. Y apreciar cierta tendencia al comentario positivo al referirse a los docentes y algo más críticos cuando el comentario hace referencia a la asignatura.



**Con el objetivo de profundizar un poco más en los comentarios**

**El siguiente paso ha sido analizar el sentimiento de los comentarios mediante IA**



El análisis del sentimiento se ha posicionado como una herramienta de gran valor en la era de la información para comprender las opiniones, actitudes y emociones expresadas en textos. En el contexto de encuestas de satisfacción, donde las preguntas abiertas permiten a los encuestados expresar sus opiniones de manera libre, el análisis del sentimiento ofrece una oportunidad única para extraer *insights* significativos de grandes volúmenes de datos no estructurados.

Esta técnica permite categorizar las respuestas en positivas, negativas o neutras, proporcionando una comprensión profunda de la percepción de los encuestados sobre productos, servicios o experiencias.

Mediante el uso de algoritmos de procesamiento del lenguaje natural (*NLP*) y técnicas de aprendizaje automático, el análisis del sentimiento puede identificar patrones, tendencias y áreas de mejora, lo que ayuda a las instituciones a tomar decisiones informadas y a diseñar estrategias efectivas para mejorar la satisfacción del cliente.



La metodología utilizada en el análisis del sentimiento varía algo respecto a la de la red neuronal, sobre todo en la cantidad de datos a procesar.



Sobre la obtención de datos

Se han obtenido **229.850** comentarios provenientes de las encuestas de satisfacción con la docencia universitaria a los estudiantes de la Universidad Complutense de Madrid por medio del cuestionario que cumplimentan los estudiantes cada curso en el marco del Programa DOCENTIA-UCM.

Los comentarios obtenidos corresponden a las encuestas de los cursos 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023.

La única pregunta abierta del cuestionario se refiere a “*Y por último, ¿deseas añadir algo más?*” y para cada período de encuestas obtiene una respuesta de:

- 2020-2021: 28.863 comentarios
- 2021-2022: 33.913 comentarios
- 2022-2023: 39.524 comentarios

Los comentarios son procesados previamente, eliminando aquellos que no tienen contenido legible, y se separan en párrafos independientes aquellos comentarios más largos que aportaban más de una perspectiva, por lo que el número definitivo de comentarios fue:

- 2020-2021: 64.603 comentarios
  - 2021-2022: 73.843 comentarios
  - 2022-2023: 91.404 comentarios
- 229.850** comentarios en total

Tal volumen de datos hace inviable el procesamiento por métodos tradicionales de codificación manual de comentarios cualitativos por lo que el procesamiento por IA abre nuevas posibilidades a la obtención de Información procedente de ingentes cantidades de datos.



Para el procesamiento automático de los comentarios cualitativos se ha utilizado *PySentimiento* [1], que es una biblioteca de *Python* diseñada para análisis de sentimientos en texto. Utiliza técnicas de procesamiento de lenguaje natural (*NLP*) para determinar la polaridad emocional de un texto, es decir, si el texto expresa emociones positivas, negativas o neutras. Además, *PySentimiento* proporciona una interfaz fácil de usar que permitió desarrollar e integrar fácilmente la funcionalidad de análisis de sentimientos en una aplicación de *Python*.



*PySentimiento* realiza el análisis de sentimientos en datos de texto por medio de *NLP*, y para ello sigue los siguientes pasos:

- **Preprocesamiento de texto:** Antes de analizar el sentimiento, se realizan una serie de pasos de preprocesamiento para limpiar y normalizar el texto. Esto puede incluir la eliminación de caracteres especiales, la conversión a minúsculas, la eliminación de palabras vacías (*stopwords*) y la lematización para reducir las palabras a su forma base.
- **Extracción de características:** *PySentimiento* extrae características relevantes del texto que se utilizarán para determinar el sentimiento. Esto puede incluir características como la frecuencia de las palabras en el texto, la presencia de palabras clave asociadas con emociones específicas, o incluso características más avanzadas como la estructura gramatical o la co-ocurrencia de palabras.
- **Modelo de análisis de sentimientos:** Esta librería utiliza un modelo de aprendizaje automático entrenado previamente para clasificar el sentimiento del texto, y está entrenada utilizando conjuntos de datos etiquetados que contienen ejemplos de texto junto con las etiquetas de sentimiento correspondientes.
- **Evaluación y predicción:** Una vez que el modelo está entrenado, se puede utilizar para predecir el sentimiento de nuevos textos que no se han visto antes. *PySentimiento* proporciona funciones y métodos para realizar estas predicciones.

Una de las principales ventajas y por las que se seleccionó la librería de *PySentimiento* es que puede procesar textos en español directamente (además es de uso gratuito) ya que se ha entrenado en este idioma, mientras que otros modelos más famosos antes de realizar el análisis tienen que traducir al inglés los comentarios.

[1] Juan Manuel Pérez, Mariela Rajngewerc, Juan Carlos Giudici, Damián A. Furman, Franco Luque, Laura Alonso Alemany, María Vanina Martínez. *PySentimiento: A Python Toolkit for Opinion Mining and Social NLP tasks*. CoRR. abs/2106.09462. 2021. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.09462>





# Algunos resultados

**Análisis del sentimiento mediante IA de las respuestas abiertas del estudiantado sobre los docentes universitarios**

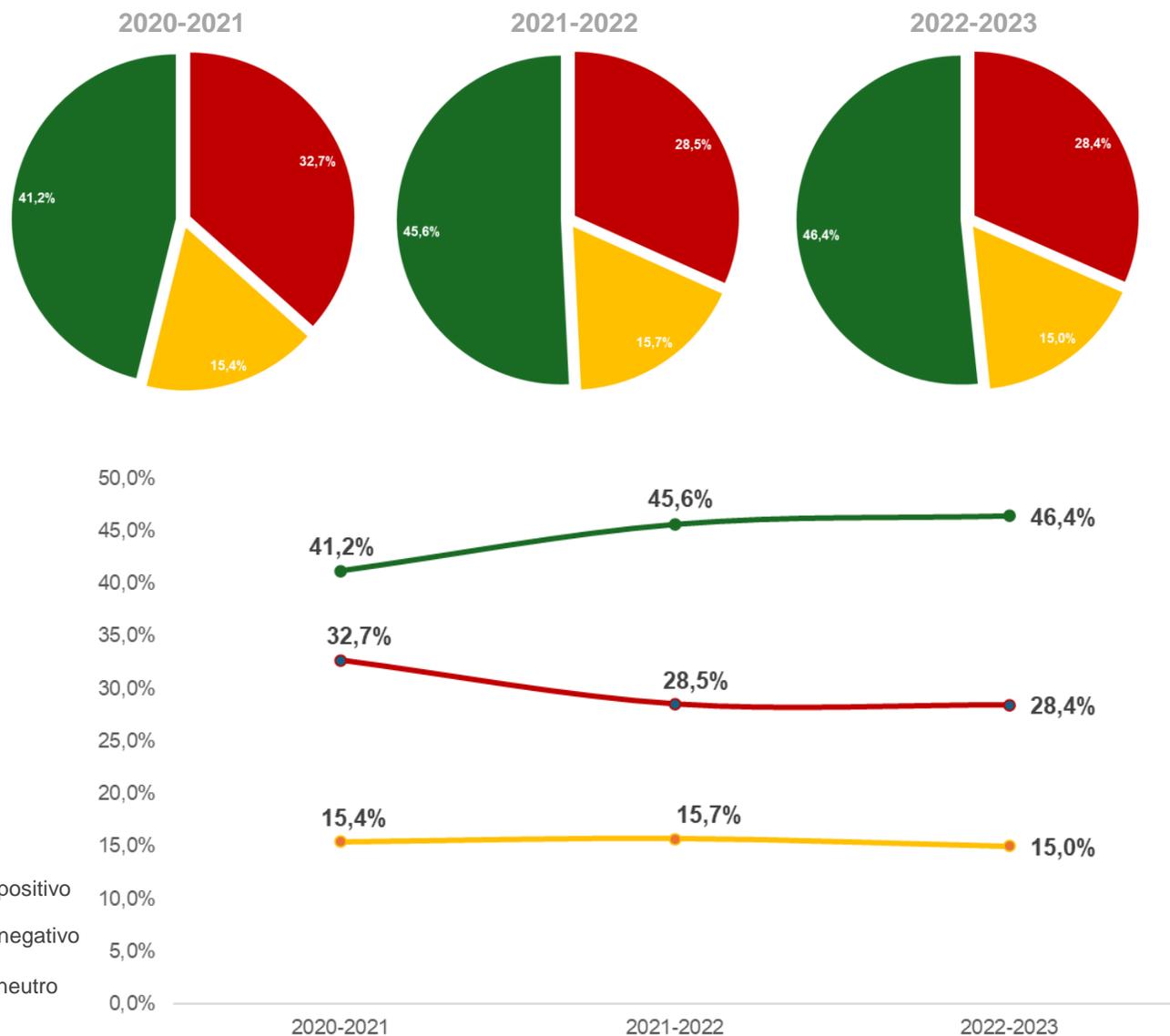
**Potenciando la Excelencia con Inteligencia Artificial**



**III Seminario Iberoamericano sobre Calidad de la Educación en Línea**



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID



En aproximadamente 2,5 horas la IA procesó las 229.850 respuestas y las clasificó en NEGATIVAS, POSITIVAS y NEUTRAS. Tarea que habría sido imposible para un equipo de personas que leyeran cada uno de los comentarios y los clasificaran.

Para cada una de las categorías, *PySentimiento* calcula la probabilidad de que el comentario sea negativo, positivo o neutro y dependiendo de ese cálculo de probabilidades le asigna la etiqueta. Por ejemplo, el comentario *“Además de aprender de los contenidos de la asignatura, he podido aprender de su labor docente, y considero que eso en nuestra carrera es un punto fuerte a tener muy en cuenta”* calificado como POSITIVO estaría definido por las probabilidades **NEGATIVO**: 0,003787839, **NEUTRO**: 0,040204197 y **POSITIVO**: 0,956008017

En este primer vistazo, se puede ver un análisis eminentemente descriptivo de los resultados, y, aun así, la tendencia del análisis vista en el tiempo aporta información relevante para realizar un seguimiento. Se aprecia como las tendencias de positivo y negativo se van separando, lo cual es deseable porque aumentan los comentarios positivos sobre los docentes y disminuyen los negativos. Además, se puede ver como no es sólo por transformación de los neutros en positivos, sino que existe transferencia de los negativos hacia los positivos.



Bellas artes



Ciencias Biológicas



Ciencias de la documentación



Ciencias de la información



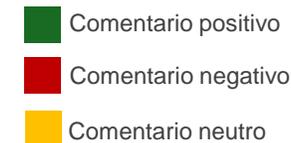
Ciencias económicas y empresariales



Ciencias físicas



Ciencias geológicas



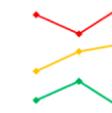
Ciencias matemáticas



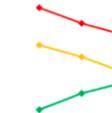
Ciencias políticas y sociología



Ciencias químicas



Comercio y turismo



Derecho



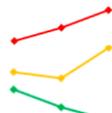
Educación



Enfermería, fisioterapia y podología



Estudios estadísticos



Farmacia



Filología



Filosofía



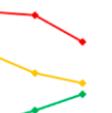
Geografía e Historia



Informática



Medicina



Odontología



Óptica



Psicología



Trabajo social



Veterinaria



Saltando a un segundo nivel de segmentación de los datos, se pueden realizar análisis de las tendencias por centros. En el caso que nos ocupa la Universidad Complutense de Madrid tiene 26 facultades, de las cuales podemos apreciar muy diferentes casuísticas, y cada una de ellas habría que analizarla de forma individual. Destacan, por ejemplo, los casos de Ciencias económicas y empresariales, Comercio y turismo o Medicina, en los que el descenso de los comentarios negativos y neutros hace que se incrementen los positivos. Mientras que por el lado opuesto vemos el caso de Estudios estadísticos y Veterinaria en los que aumentan sustancialmente los comentarios negativos y neutros en detrimento de los positivos.



Profundicemos un poco más

¿Existe relación entre la satisfacción de los estudiantes y el sentimiento analizado por la IA?



Para dar respuesta esa pregunta se han realizado dos operaciones fundamentales:

- Se ha realizado un **análisis factorial** teniendo en cuenta todas las preguntas que están en el cuestionario a los estudiantes de satisfacción con la docencia, con el objetivo de disminuir la dimensionalidad al mínimo factor.
- Se ha creado un **indicador único cuantitativo** que tenga en cuenta las probabilidades aportadas por la IA sobre el sentimiento de cada uno de los comentarios.



# Resultado del análisis factorial

El análisis factorial es una técnica multivariante cuyo objetivo es reducir un conjunto grande de variables directamente observables a un conjunto más pequeño de combinaciones lineales de ellas llamados factores, con el objetivo de perder la menor cantidad posible de información en el proceso. Estos factores no son directamente observables y es deseable que tengan una interpretación razonable en función de las variables que los conforman.

Los factores son incorrelados entre si con lo que su uso en lugar de las variables originales elimina problemas como el de la multicolinealidad.

En nuestro caso se realiza un análisis factorial con las puntuaciones que los estudiantes dan a diferentes ítems relacionados con la docencia que desempeñan los docentes de la UCM. Para que el análisis factorial tenga sentido es necesario que las variables estén relacionadas, eso se mide con el contraste KMO (*Kaiser Meyer Oklin*), donde la hipótesis nula indicaría que no hay relación entre las variables.

## Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,974
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	4714564,767
	gl	105
	Sig.	<,001

En el caso que nos ocupa la significatividad es inferior 0.005, por lo que se rechaza la hipótesis nula, afirmándose de esta manera que existe relación entre las variables.



# Resultado del análisis factorial

## Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	12,157	81,050	81,050	12,157	81,050	81,050
2	,577	3,848	84,898			
3	,377	2,514	87,412			
4	,335	2,232	89,644			
5	,291	1,942	91,586			
6	,253	1,686	93,272			
7	,223	1,486	94,758			
8	,163	1,083	95,841			
9	,139	,924	96,765			
10	,123	,818	97,583			
11	,111	,741	98,324			
12	,086	,571	98,895			
13	,075	,501	99,395			
14	,056	,375	99,771			
15	,034	,229	100,000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Continuando con el proceso de creación de los factores, se procede al análisis de los autovalores en la matriz de correlaciones, que es uno de los criterios utilizados para fijar el número de factores a extraer. Un criterio comúnmente aceptado es considerar tantos factores como autovalores mayores que 1 existan. En nuestro caso solo hay uno. Por lo que extraemos un único factor, además los autovalores expresan la cantidad de varianza total que se está explicando por cada factor, en este caso el único factor extraído explicaría el 81,05% de la varianza de los datos originales.



# Resultado del análisis factorial

Comunalidades

	Inicial	Extracción
Nota1	1,000	,846
Nota2	1,000	,736
Nota3	1,000	,795
Nota4	1,000	,756
Nota6	1,000	,830
Nota8	1,000	,856
Nota9	1,000	,750
Nota10	1,000	,817
Nota11	1,000	,729
Nota14	1,000	,724
Nota16	1,000	,780
Nota18	1,000	,840
Nota19	1,000	,891
Nota20	1,000	,904
Nota21	1,000	,904

Las comunalidades son una medida de la calidad de conservación de la información de las variables originales en el modelo factorial. Cuanto más cerca de 1 mejor conservación. En nuestro modelo todas están por encima del 70%

Matriz de componente<sup>a</sup>

	Componente 1
Nota1	,920
Nota2	,858
Nota3	,892
Nota4	,870
Nota6	,911
Nota8	,925
Nota9	,866
Nota10	,904
Nota11	,854
Nota14	,851
Nota16	,883
Nota18	,916
Nota19	,944
Nota20	,951
Nota21	,951

a. 1 componentes extraídos.

Por otro lado, la matriz de componentes contiene los coeficientes que forman la combinación lineal con la que se construye el factor. Esto permite identificar que variables contribuyen positivamente al factor, es decir, lo hacen crecer, o negativamente, haciendo decrecer al factor.

En nuestro caso todas las variables contribuyen de forma positiva con lo que la identificación de nuestro factor es relativamente sencilla:

## SATISFACCIÓN GLOBAL DEL ESTUDIANTE CON LA DOCENCIA DEL PROFESOR/A



# Resultado

Una vez creado el factor **SATISFACCIÓN GLOBAL DEL ESTUDIANTADO CON LA DOCENCIA DEL PROFESOR/A** y el indicador único del sentimiento del comentario (**IUS**), procedemos a estudiar la relación entre nuestro factor y el IUS, calculando simplemente el coeficiente de correlación lineal entre ambos.

## Correlaciones

		SATISFACCIÓN GLOBAL DEL ESTUDANTE CON EL PROFESOR	IUS
SATISFACCIÓN GLOBAL DEL ESTUDANTE CON EL PROFESOR	Correlación de Pearson	1	,641**
	Sig. (bilateral)		<,001
	N	199671	178914
IUS	Correlación de Pearson	,641**	1
	Sig. (bilateral)	<,001	
	N	178914	206153

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El coeficiente de correlación de Pearson oscila entre  $-1$  y  $+1$ , en nuestro caso es de  $0,641$ , al ser mayor a  $0$ , el coeficiente indica que existe una correlación positiva. En este caso las variables están asociadas en sentido directo. Cuanto más cerca de  $+1$ , más alta es su asociación, por lo que podríamos decir que nos encontramos ante una correlación fuerte entre ambas variables.

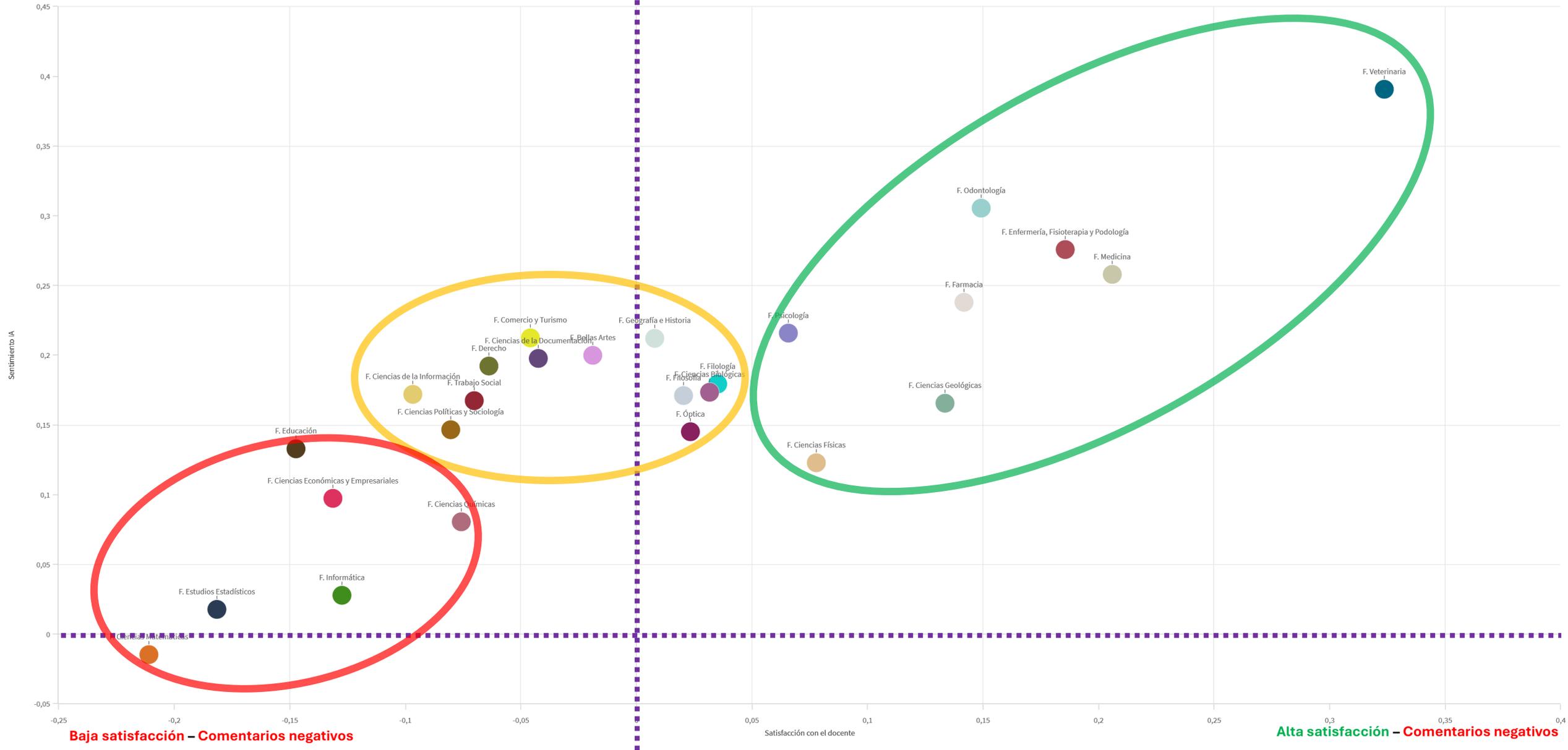
Finalmente mostraremos esta relación en un gráfico de dispersión por centros, donde se puede apreciar de forma visual esta relación entre los comentarios y la satisfacción con la docencia.



# Resultado

Baja satisfacción – Comentarios positivos

Alta satisfacción – Comentarios positivos



# Conclusiones

- El procesamiento por medio de inteligencia artificial de grandes volúmenes de comentarios de encuestas es realmente efectivo, ya que con un mínimo esfuerzo se puede categorizar los comentarios.
- Una limitación es que esos comentarios, al realizar análisis del sentimiento, no permite clasificarlos en categorías que permita aproximarse más a lo realmente expuesto en el comentario.
- El análisis del sentimiento mediante IA resulta de gran utilidad al segmentar los datos, y es de gran ayuda a lo hora de diseñar acciones, sobre todo al cruzarlo con la satisfacción. En el caso analizado, permite localizar centros con posibilidades de mejora, los situados en la zona naranja, lo que hace suponer que, aunque la satisfacción de los estudiantes no es muy elevada sí que proponen vías para que mejore.
- Siguiendo paso: Adiestrar una IA que permita clasificar los comentarios en 8 o 10 categorías que nos ayuda a aproximarnos más a lo expuesto por los estudiantes.





## Colaboradores

**José Manuel Segovia Guisado**

Unidad de Indicadores de Calidad de la UCM

M<sup>a</sup> Eugenia de León González

Eduardo Ortega Castello

David Caravantes Alarcón

Sonia Martín López

Berenice López Casal

Ana Renuncio García

Gricela Elizabeth Andrade Ruiz

Andrés Cano Maganto

Daniel de Andrés Fernández

Ares Bodes Llados

## Agradecimientos

**Servicio de Soporte a Gestión B.I.C. - UCM**

- Rocío Nuño Hierro
- Mario Castro Mateos

***Miguel Ángel Sastre Castillo***

*Vicerrector de Calidad*

**Universidad Complutense de Madrid**

masastre@ucm.es



III Seminario Iberoamericano  
sobre Calidad de  
la Educación en Línea

Potenciando la Excelencia  
con Inteligencia Artificial

PANAMÁ,  
3 Y 4 DE SEPTIEMBRE  
DE 2024

Facultad de Derecho  
y Ciencias Forenses.  
Universidad Metropolitana  
de Educación, Ciencia y  
Tecnología. (UMECIT)  
Panamá.

Profesor: Josué García.

Asignatura: Procedimiento Jurídico.

Licenciatura en Criminalística y Ciencias  
Forenses.



## Justificación , antecedentes y objetivos.

En el ámbito de la educación en línea, la calidad y la innovación pedagógica son pilares fundamentales para el éxito académico y profesional de los estudiantes. A través de la plataforma EON, hemos implementado una metodología revolucionaria en la enseñanza de la Criminalística dentro de la asignatura Procedimiento Jurídico. Esta integración no solo ha modernizado la entrega de contenido educativo, sino que también ha mejorado significativamente el aprendizaje autónomo y la comprensión práctica de los estudiantes. EON, como herramienta de simulación virtual, permite que nuestros futuros peritos forenses puedan explorar y entender profundamente la estructura y funcionamiento del Sistema Penal Acusatorio Panameño, así como las atribuciones y la organización interna de los juzgados y tribunales encargados de la administración de justicia penal en Panamá. Esta experiencia inmersiva no solo refuerza el conocimiento teórico, sino que también mejora las habilidades analíticas y de toma de decisiones en un contexto práctico y realista. El éxito de dicha integración, reside en su capacidad para simular situaciones complejas y detalladas que son cruciales en el campo del derecho y operadores de justicia. Los estudiantes pueden visualizar y participar activamente en procesos que de otro modo serían abstractos y teóricos, lo cual es una clara demostración de cómo la inteligencia artificial y la educación en línea se articulan para potenciar la excelencia académica.



## Factores de éxito y criterios de calidad.

Interactividad y realismo de las simulaciones: Las simulaciones realizadas desde EON son altamente interactivas y realistas, lo que permite a los estudiantes enfrentarse a escenarios que simulan de manera precisa las condiciones reales de trabajo en la asignatura. Fomenta un aprendizaje activo y participativo, mejorando la retención de conocimientos y la capacidad de aplicar esos conocimientos en situaciones reales.

Mejora en la participación y motivación estudiantil en modalidad virtual: El uso de tecnología avanzada en la clase virtual de procedimiento jurídico, incrementa significativamente el interés y la participación de los estudiantes.

Desarrollo de habilidades críticas y analíticas: Las actividades y simulaciones en EON están diseñadas para desafiar el pensamiento crítico y las habilidades analíticas de los estudiantes, preparándolos para resolver problemas complejos, una competencia indispensable en el campo de la criminalística.





## Aspectos innovadores en la IA que presenta nuestro caso.

Simulaciones virtuales de alta fidelidad: EON utiliza algoritmos avanzados de IA para crear simulaciones detalladas y realistas que incluyen la generación dinámica de escenarios que pueden variar en complejidad y configuración, adaptándose a los niveles de habilidad y progreso de los estudiantes.

Esto permite una experiencia de aprendizaje personalizada y escalable, reflejando de cerca las situaciones que los estudiantes enfrentarían en el campo profesional. Feedback automatizado e instantáneo: Utilizando la IA, en EON se diseñan test que permiten la retroalimentación automatizada e instantánea sobre las acciones de los estudiantes dentro de las simulaciones. Esta característica es crucial para un aprendizaje efectivo, permitiendo a los estudiantes entender sus errores y aciertos en tiempo real, y ajustar sus métodos y razonamientos de manera inmediata.

Adaptabilidad y aprendizaje personalizado: La IA en EON adapta las simulaciones y los desafíos a las necesidades específicas y al progreso de cada estudiante. Esto se logra mediante algoritmos que analizan el desempeño pasado y presente del estudiante para ofrecer desafíos que están óptimamente calibrados para impulsar su crecimiento sin provocar frustración o desmotivación.



# Obstáculos y retos del proceso de implementación de la IA.

- Cambiar los métodos tradicionales de enseñanza para incorporar tecnologías con integración de IA conlleva espacios adicionales de tiempo y capacitación para que los estudiantes logren ingresar y usar las nuevas tecnologías como los entornos de EON diseñados en la asignatura.



## Implicaciones éticas de la inteligencia artificial en la práctica descrita.

- La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación, como en el caso de la herramienta EON en clases, trae consigo diversas implicaciones éticas que requieren consideración y manejo cuidadoso. Implementar políticas de privacidad claras y robustas, garantizar la transparencia sobre cómo se recopilan, usan y protegen los datos, y cumplir con las normativas locales e internacionales sobre protección de datos. Fomentar sistemas de IA que apoyen y enriquezcan la experiencia educativa sin reemplazar el juicio humano y que permitan a los estudiantes tomar decisiones sobre su propio aprendizaje, promoviendo así su independencia y desarrollo crítico.



## Archivo con evidencias del caso.

- <https://drive.google.com/drive/folders/1oFbRBCzdaaiwsaULMT'xisvDUZjXO4oKF?usp=sharing>



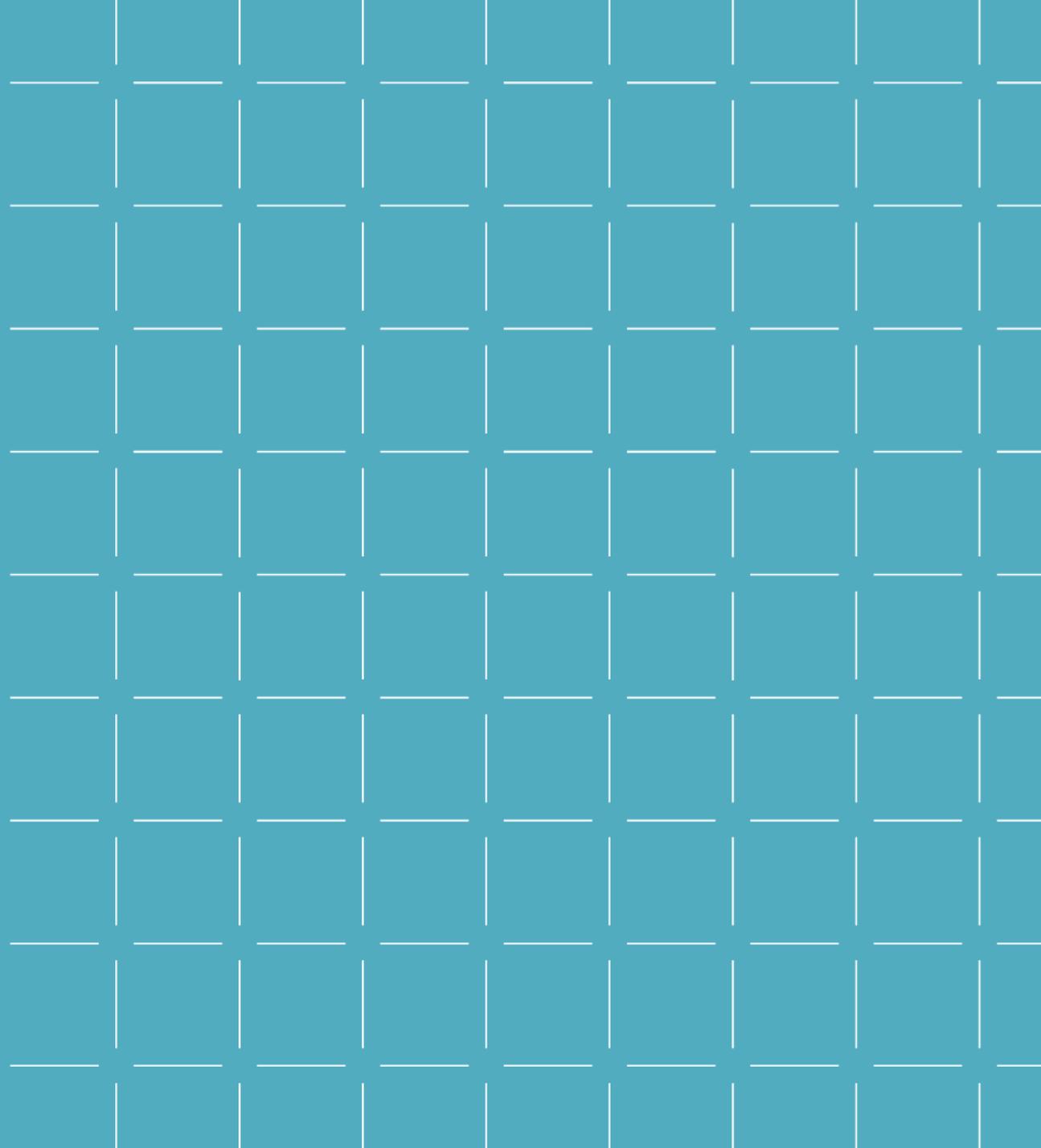
## ¿Qué atributos posee este caso de éxito para hacerlo sostenible? ¿Cómo se podría replicar en otro contexto?

El caso de éxito de la implementación de la herramienta EON en las clases ofrece atributos significativos que contribuyen a su sostenibilidad. La herramienta EON está diseñada para adaptarse a diferentes tamaños de clases y puede ser escalada para ser utilizada en diferentes niveles educativos o disciplinas. Esta flexibilidad es crucial para la sostenibilidad a largo plazo, permitiendo su expansión o modificación conforme cambian las necesidades educativas. EON incorpora tecnología de inteligencia artificial, que está en constante evolución. Su capacidad para integrar mejoras y nuevas funcionalidades asegura que la herramienta permanezca relevante y efectiva frente a los avances tecnológicos y pedagógicos. La implementación de EON en las clases ha demostrado mejorar la participación y el rendimiento de los estudiantes. La capacidad de medir y demostrar impactos positivos concretos es fundamental para justificar la continuidad de la inversión en la herramienta.





**Gracias por su valioso  
tiempo.**





III Seminario Iberoamericano  
sobre Calidad de  
la Educación en Línea

Potenciando la Excelencia  
con Inteligencia Artificial

PANAMÁ,  
3 Y 4 DE SEPTIEMBRE  
DE 2024

# Khipulearn: IA para el aprendizaje adaptativo y personalizado

Rafael Molina Carmona

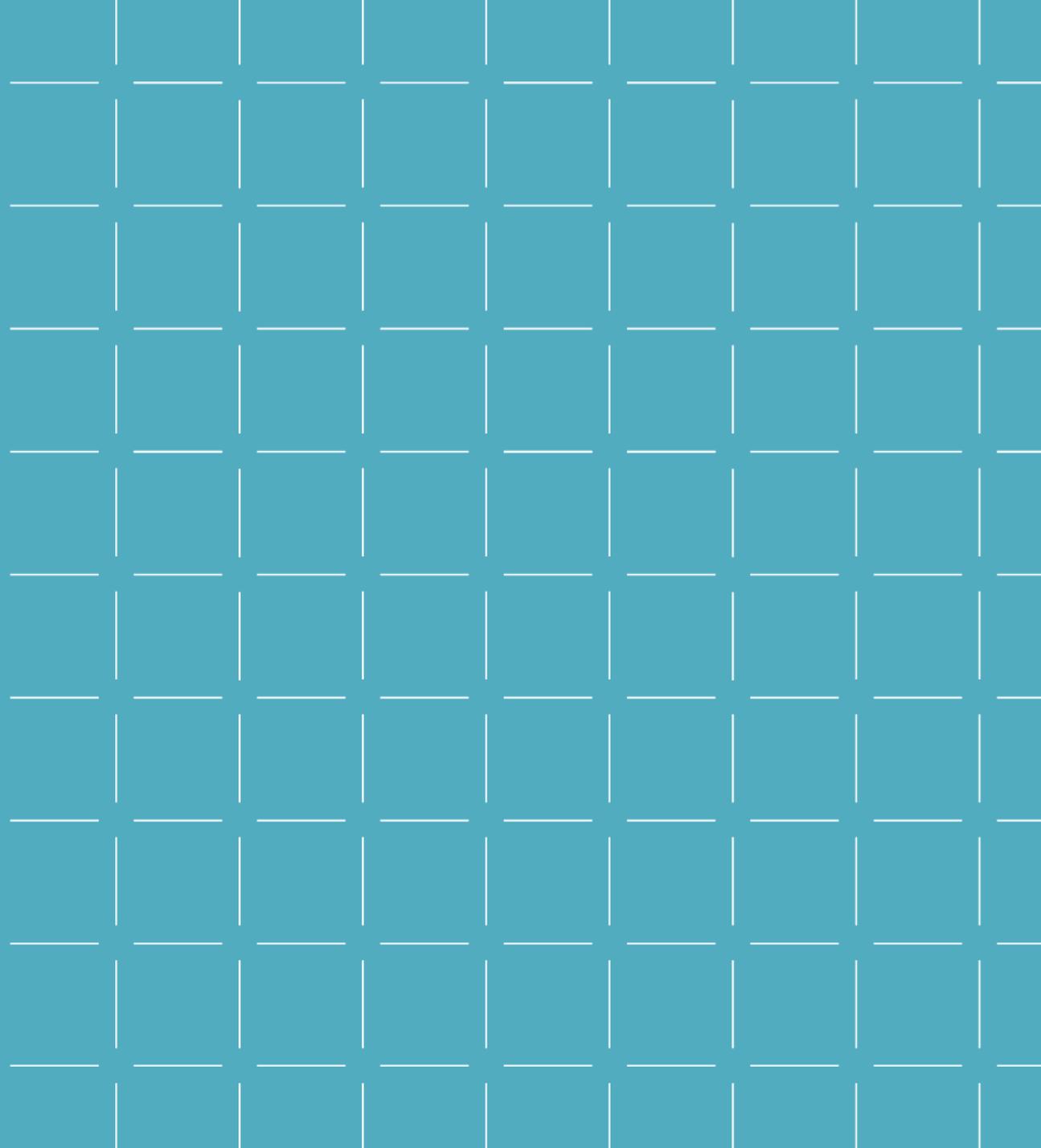


Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante





**CALM**  
modelo de aprendizaje  
personalizado y  
adaptativo





# Aprendizaje

## Maestro aprendiz

- Camino individual
- Acompañamiento individual

## Tradicional

- Talla única: mismo camino para todos
- Acompañamiento grupal

## CALM

- Múltiples caminos disponibles
- Camino individual supervisado
- Acompañamiento individual híbrido





# Principios de CALM



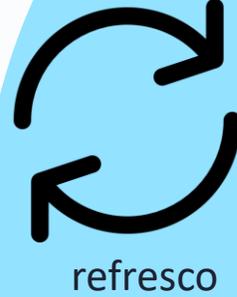
interacción



progresión



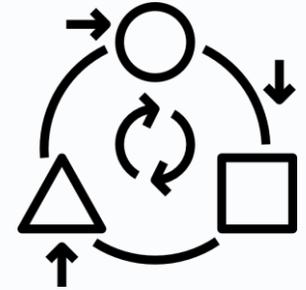
aprendizaje



refresco



autonomía



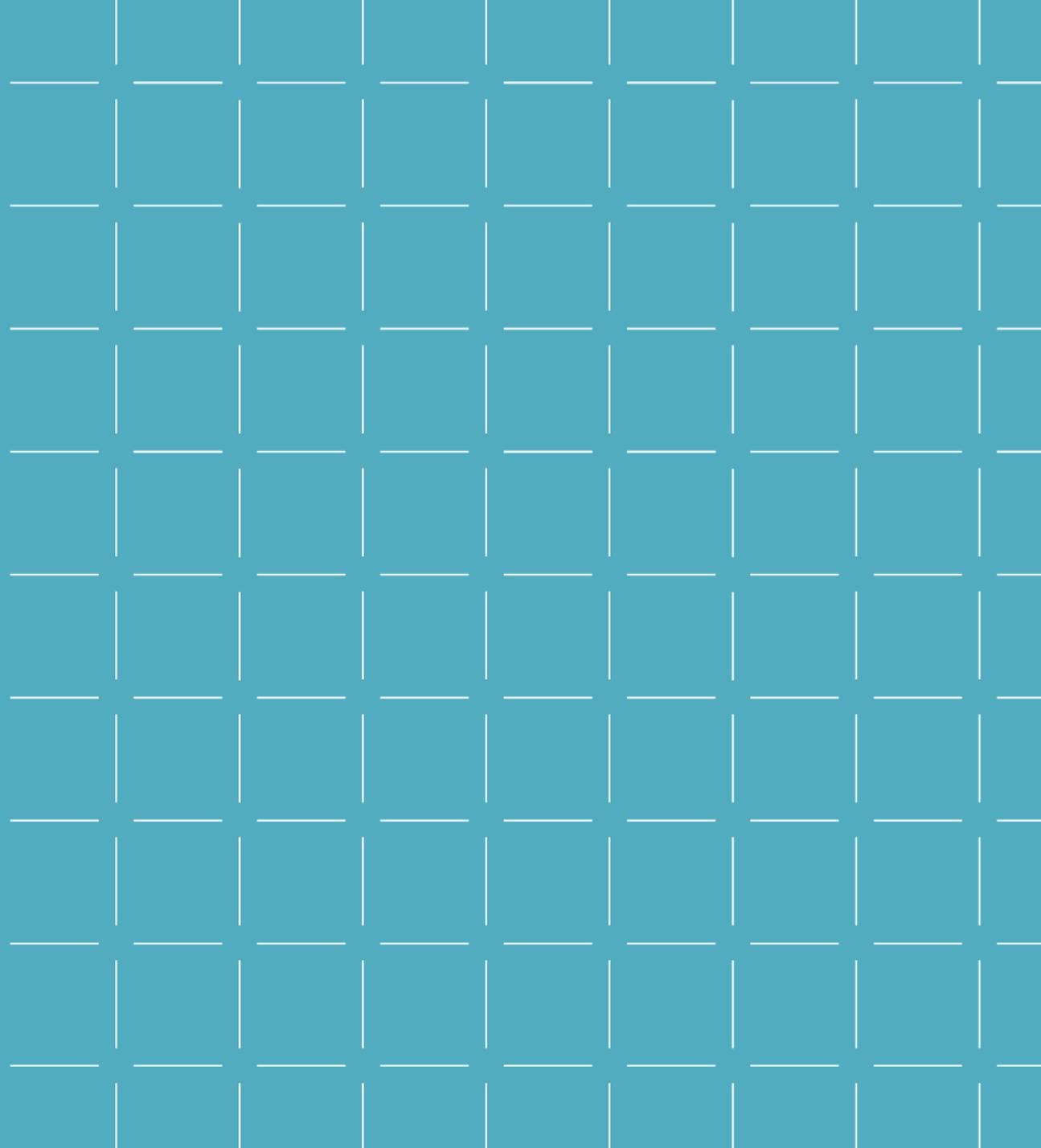
adaptatividad



personalización



**Khipulearn**  
plataforma de  
aprendizaje personalizado  
y adaptativo





**Khipu** proviene del quechua y significa nudo.

Instrumento de almacenamiento de información consistente en cuerdas de lana o de algodón de diversos colores, provistos de nudos, usado por las civilizaciones andinas.

Los más antiguos datan del año 2.500 a.C. Se sabe que fueron usados como un sistema de contabilidad y de almacenamiento de relatos épicos de los Incas difuntos.





# Competencia

Contenido  
Habilidad  
Destreza

Valor mínimo  
Valor máximo



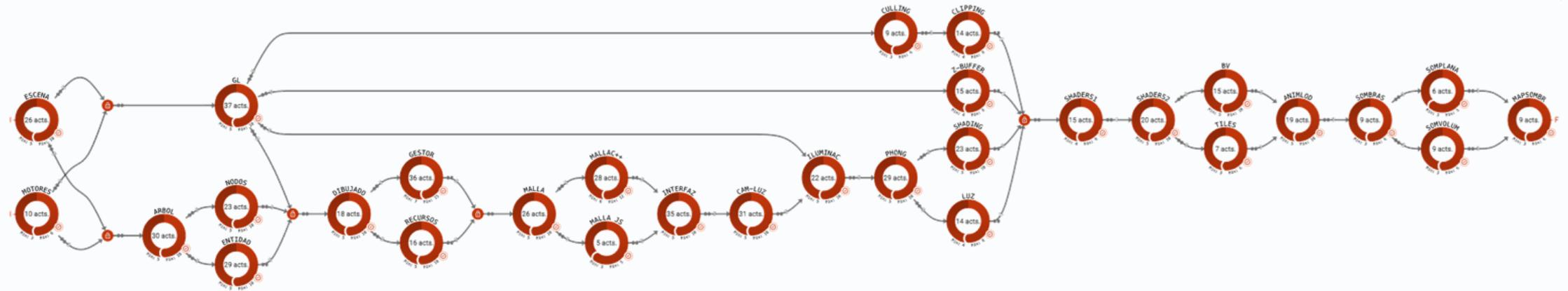
Competencia previa  
Competencia siguiente

Competencia inicial  
Competencia final



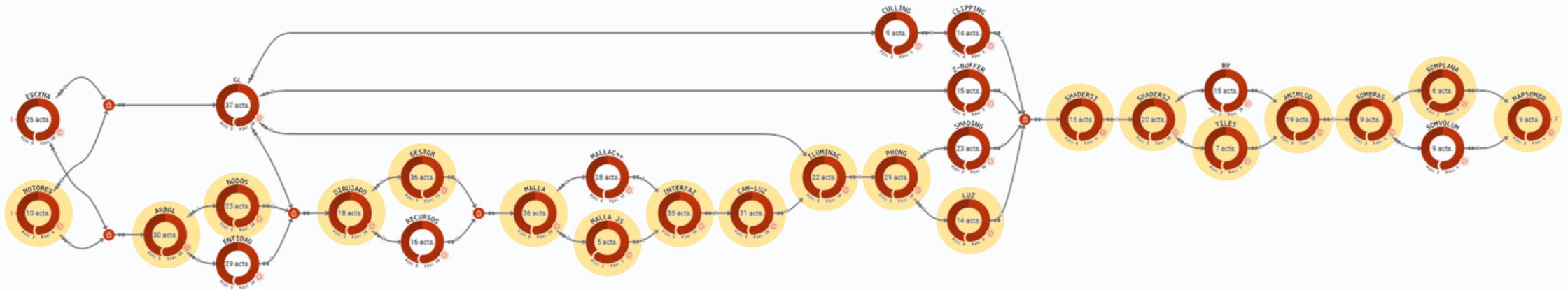


# Mapa de competencias





# Itinerarios de aprendizaje





# Actividad

Aprender haciendo

Atómica

Interacción

Introducción

Condicionales A1  
Test → Respuesta única

Dado el siguiente fragmento de código, ¿cuál de los tres print se mostrará por pantalla?

```
a = True
b = False
c = True

if (a and b) or (a and c):
    print("Opción 1")
if (not a or not b) and (not a or not c):
    print("Opción 2")
```

El primero

El segundo

Ambos

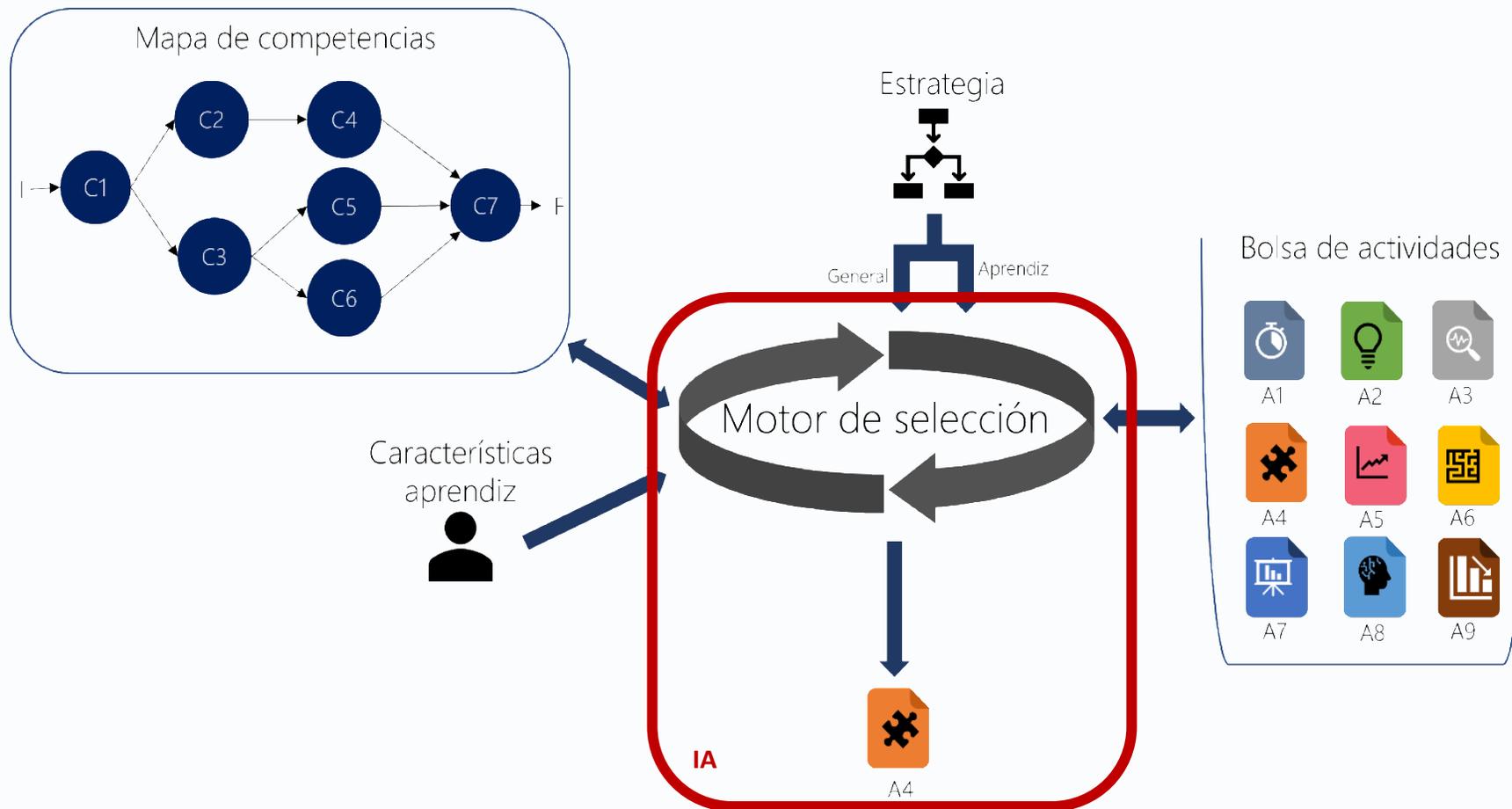
Guardar progreso Finalizar actividad

Feedback  
inmediato

Significativa



# Sistema de aprendizaje adaptativo

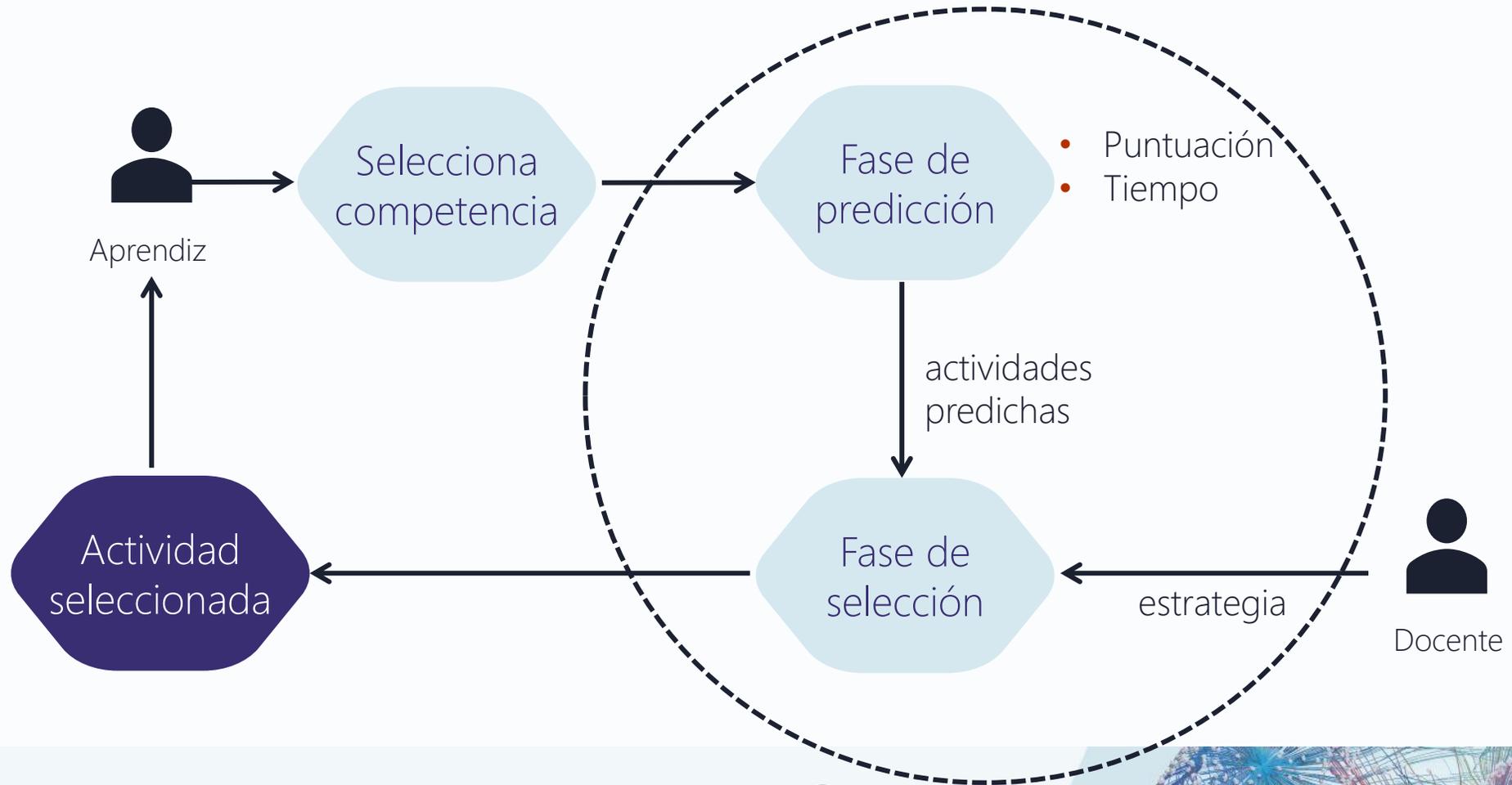




# La IA en Khipulearn

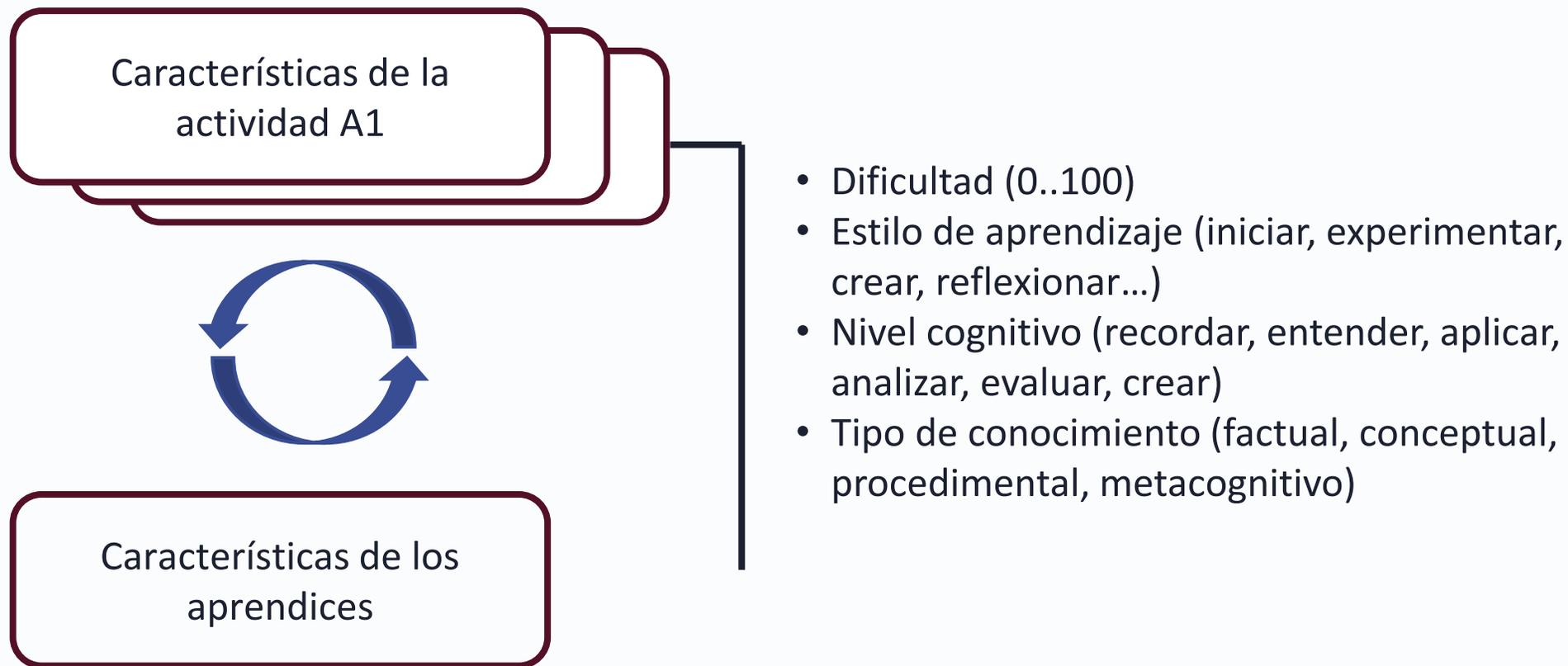


# Motor de selección



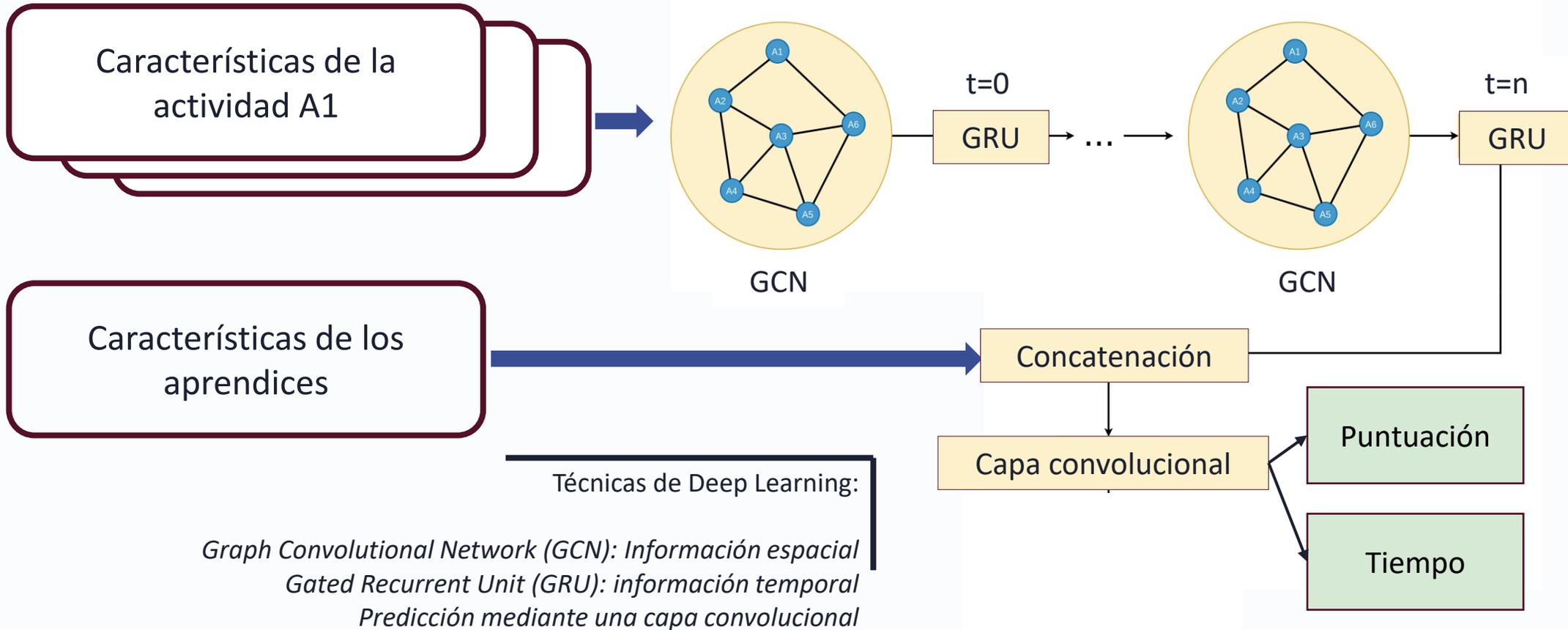


# Caracterización

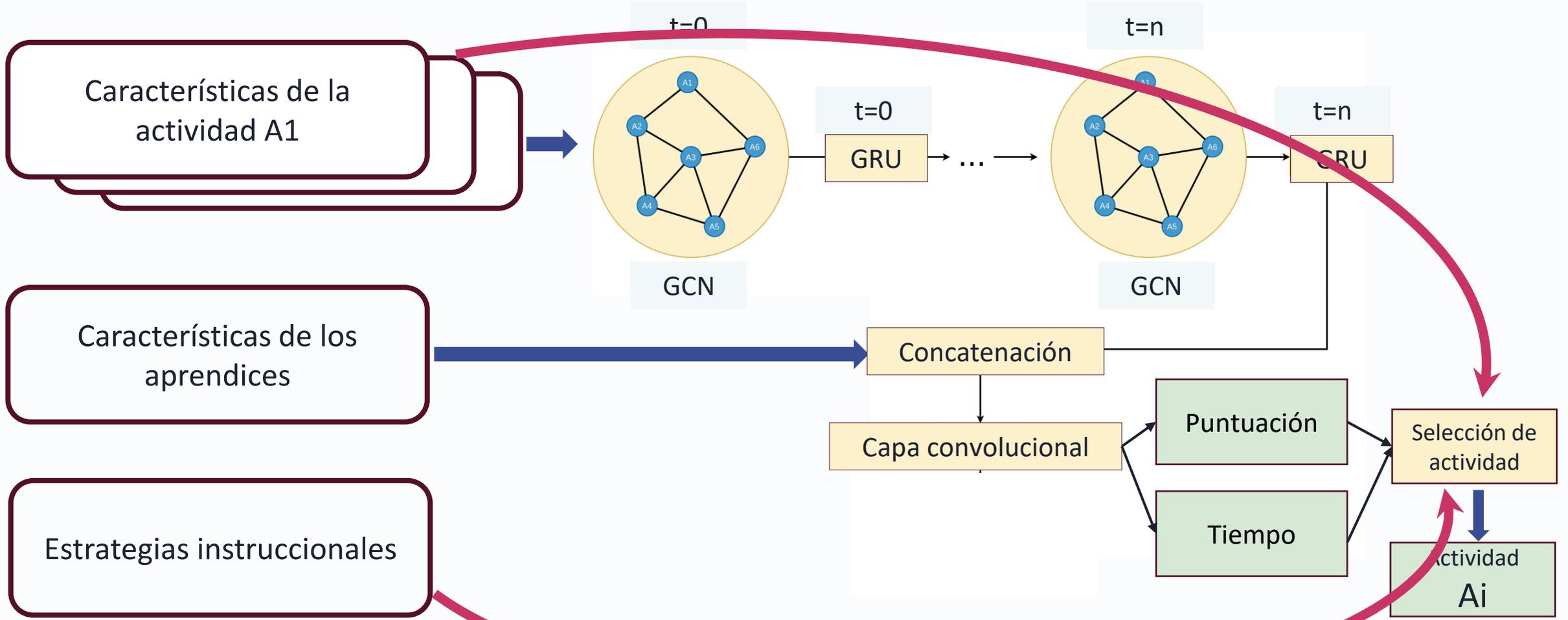




# Fase de predicción



# Fase de selección



# Estrategias instruccionales



**Ejemplo:** Mantener en flujo avanzando y reforzando

- Estado emocional: Flujo 100%
- Objetivos de aprendizaje: Refuerzo 50% + Eficiencia 40% + Refuerzo específico 10%

**Estrategias predefinidas:**

- Flow (máxima puntuación)
- Control (mínimo tiempo)
- Arousal (mínima puntuación para mayor desafío)
- Persistence (máximo tiempo)
- Burst the Bubble (evitar estancamiento).





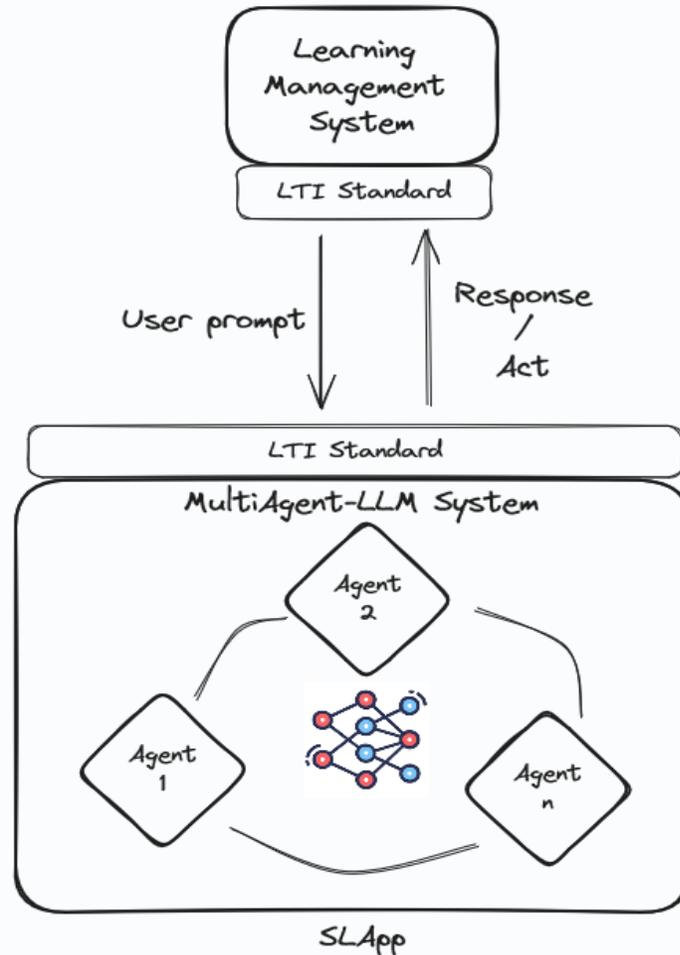
# La oportunidad de la IA generativa

- Asistir al estudiante
  - Tutor virtual
- Asistir al profesor
  - Construir el mapa de competencias
  - Evaluar el mapa de competencias
  - Generar automáticamente las actividades

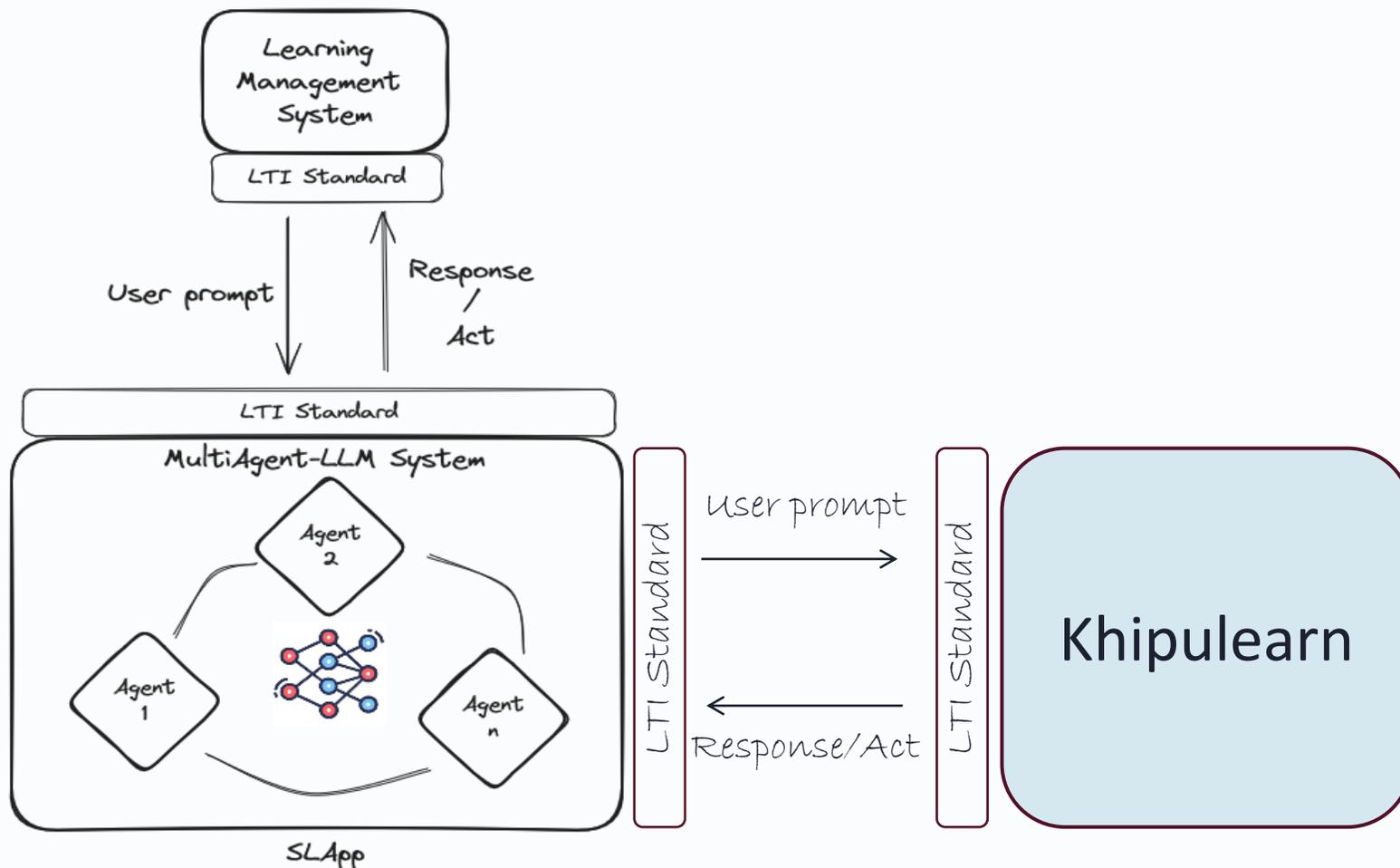




# Arquitectura SLApp (Smart Learning App)

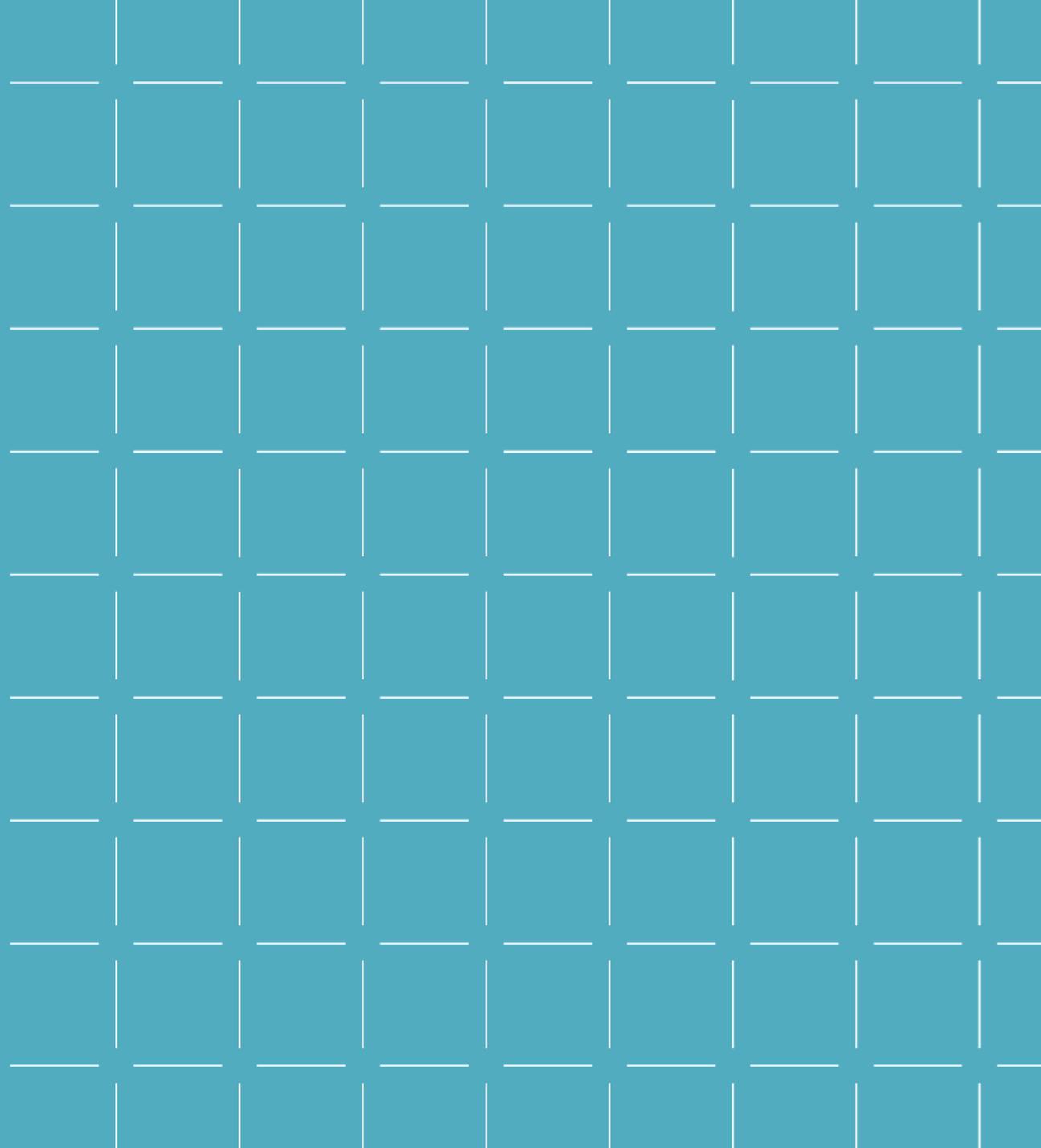


# Arquitectura SLApp (Smart Learning App)





# Resultados y conclusiones



# La plataforma

Khipulearn Rafael  

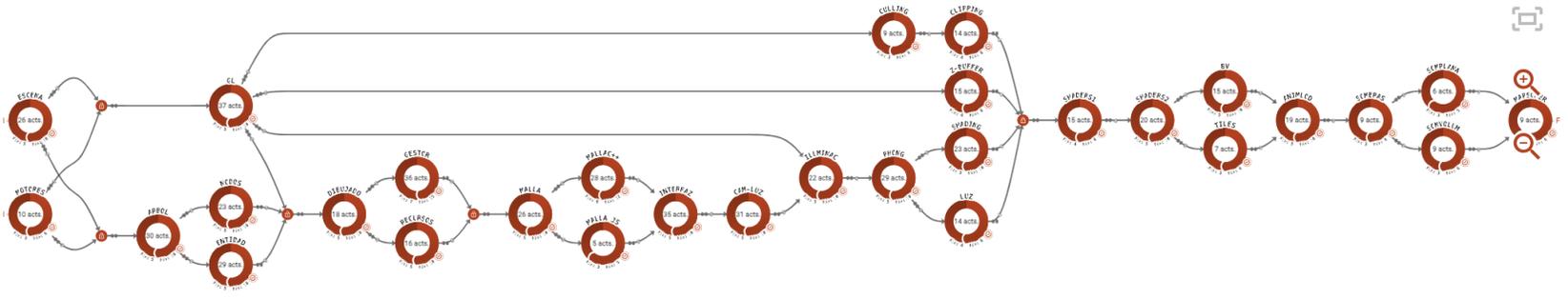
|||  Cursos  Impartidos  Técnicas Avanzadas...

- Cursos** 🔍 Impartiendo ▾
- TODOS + ⋮
-  **Introducción a la Lógica**  
28 aprendices | 11 comp. 18/2/2024  
 Curso de ejemplo
  -  **Técnicas Avanzadas de Gráficos (Te...**  
4 aprendices | 30 comp. 30/11/2023
  -  **Técnicas Avanzadas de Gráficos**  
0 aprendices | 6 comp. 2/3/2023
  -  **Técnicas Avanzadas de Gráficos (21...**  
4 aprendices | 30 comp. 2/3/2023

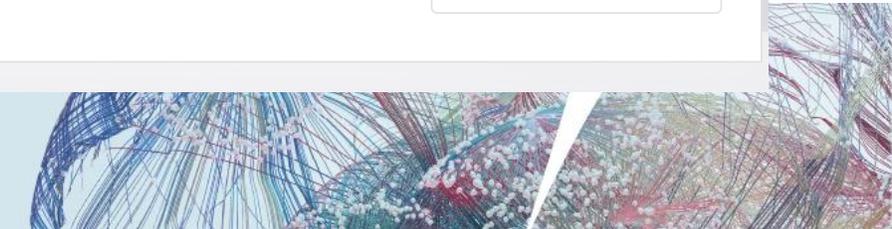
 **Técnicas Avanzadas de Gráficos (Test)** ✕

🔄 *Revisando progreso de curso*

 Información
★ **Mapa de competencias**
 Actividades
 Aprendices
 Docentes



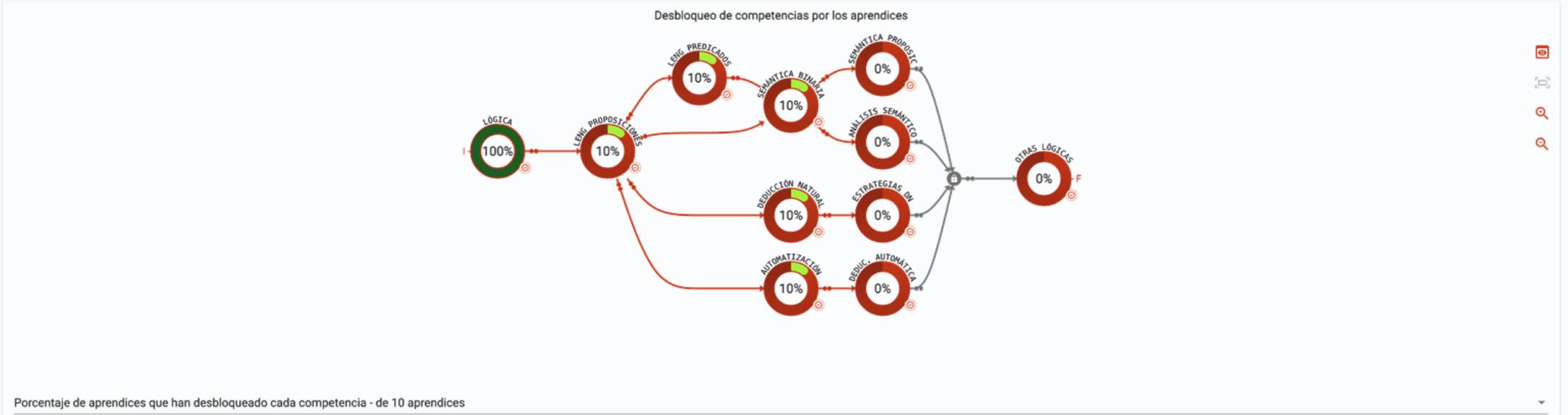
Estado:  Oculto  Clonar  Cuadro de mandos





# Cuadro de mandos

Introducción a la Lógica  
Revisando progreso de curso





# El proyecto

- Plataforma Khipulearn: <https://khipulearn.com/>
- Proyecto UniDigital
- Participantes:
  - Universidad de Alicante
  - Universitat de València
  - Universidad Politécnica de Valencia
  - Universitat Jaume I
  - UNED



# Factores de éxito

- Aprendizaje adaptativo, personalizado y optimizado
- Adaptación en tiempo real a las características y progresos del estudiante
- Estrategias instruccionales para los docentes
- Engagement y motivación del estudiante
- Capacidad de ajuste y mejora continua





# Innovaciones

- Modelo de dos fases para la selección de actividades
- Selección adaptativa basada en vectores de características
- Uso combinado de GCN y GRU para datos espaciales y temporales
- Redes dinámicas adaptativas
- Adaptación Dinámica del vector de características del estudiante
- Enfoque de explicabilidad y control humano



# Implicaciones éticas

- Privacidad y protección de datos, consentimiento informado.
- Transparencia y explicabilidad, algoritmo de decisión en dos fases.
- Equidad y no discriminación, solo con datos de comportamiento.
- Autonomía del estudiante y del docente.
- Importante rol de los docentes como guías del aprendizaje.
- Inclusión y diversidad, adaptación a la diversas necesidades y accesibilidad.





# Conclusiones

- KhipuLearn no solo es una herramienta de aprendizaje para los estudiantes, sino también una herramienta docente.
- Aprendizaje guiado por el profesor, asistido por la IA





# Bibliografía

- García-Sigüenza, J., Real-Fernández, A., Molina-Carmona, R., & Llorens-Largo, F. (2023). Two-Phases AI Model for a Smart Learning System. En P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), Learning and Collaboration Technologies (Vol. 14040, pp. 42-53). Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-34411-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-34411-4_4)
- Real-Fernández, A. (2022). CALM: un modelo de aprendizaje personalizado y adaptativo. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante. <http://hdl.handle.net/10045/127967>
- Real-Fernández, A., Llorens-Largo, F., & Molina-Carmona, R. (2019). Smart Learning Model Based on Competences and Activities. En M. L. Sein-Echaluce, Á. Fidalgo-Blanco, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), Innovative Trends in Flipped Teaching and Adaptive Learning: (pp. 228-251). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8142-0>
- Real-Fernández, A., Molina-Carmona, R., & Llorens-Largo, F. (2018). Smart System Based On Adaptive Learning Itineraries. Poster Presentation in the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM'18, 654-659. <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3284179.3284289>
- Real-Fernández, A., Molina-Carmona, R., Pertegal-Felices, M. L., & Llorens-Largo, F. (2019). Definition of a Feature Vector to Characterise Learners in Adaptive Learning Systems. En A. Visvizi & M. D. Lytras (Eds.), Research & Innovation Forum 2019 (pp. 75-89). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30809-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30809-4_8)





III Seminario Iberoamericano  
sobre Calidad de  
la Educación en Línea

Potenciando la Excelencia  
con Inteligencia Artificial

PANAMÁ,  
3 Y 4 DE SEPTIEMBRE  
DE 2024

# Khipulearn: IA para el aprendizaje adaptativo y personalizado

Rafael Molina Carmona



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante





III Seminario Iberoamericano  
sobre Calidad de  
la Educación en Línea

Potenciando la Excelencia  
con Inteligencia Artificial

PANAMÁ,  
3 Y 4 DE SEPTIEMBRE  
DE 2024

# LA EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN CURSOS VIRTUALES: UNA CONTRIBUCIÓN DESDE LA LINGÜÍSTICA COMPUTACIONAL



OEI



[ DRUÏDA ]  
TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA EDUCACIÓN

GRUPO DE INVESTIGACIÓN **ADA** "ANÁLISIS DE DECISIÓN Y SUS APLICACIONES"

 [WWW.UCI.CU](http://WWW.UCI.CU)

 [UNIVERSIDAD.UCI](https://www.facebook.com/UNIVERSIDAD.UCI)

 [UNIVERSIDAD\\_UCI](https://twitter.com/UNIVERSIDAD_UCI)



**Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial**

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024





Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024





# Escuela DRUIDA 2024

Página Principal / Cursos / Escuela DRUIDA 2024

GESTIONAR CURSOS

Categorías: Escuela DRUIDA 2024



Buscar cursos



Fundamentos para la Educación Virtual	Metodologías activas para el aprendizaje virtual	Diseño y producción de recursos educativos	Herramientas para producción y edición de videos y audios	Diseño de actividades de evaluación para el aprendizaje virtual	Administración de Moodle	Minería de datos educacionales y analíticas de aprendizaje	Fundamentos de la Transformación Digital Educativa	SCRUM para e-Learning

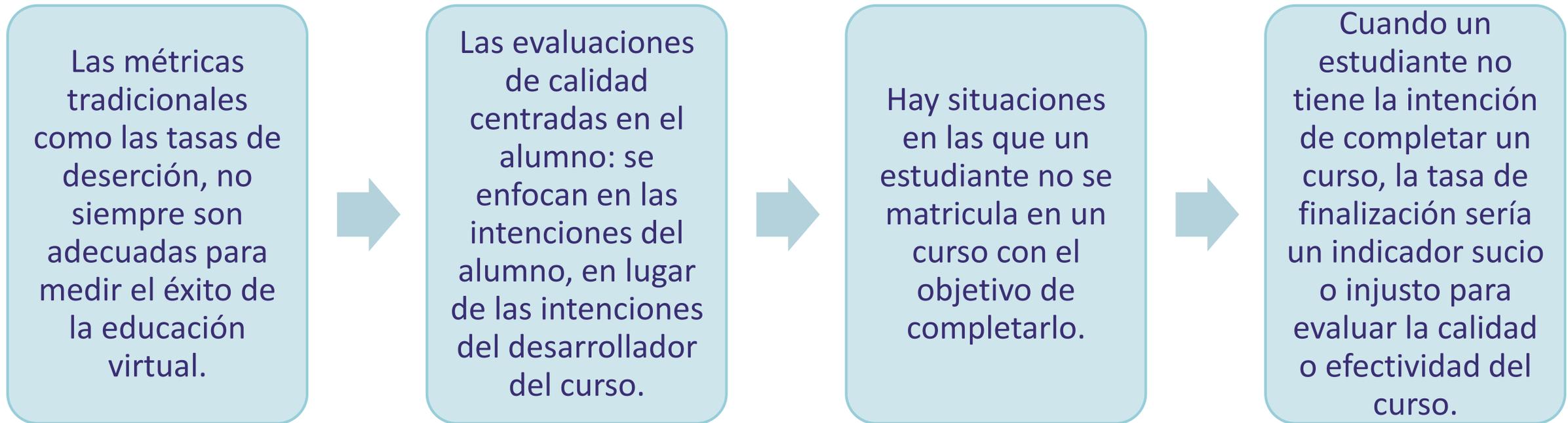
Potenciando la Excelencia con Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024





# Satisfacción como criterio de calidad



Rabin E, Kalman YM, Kalz M (2019). *Una investigación empírica de los antecedentes de las medidas de resultados centradas en el alumno en los MOOC*. Rev. Int. de Tec. Educativa en la Educación Superior 16(1)  
Roca JC, Chiu CM, Martínez FJ (2006). *Comprender la intención de continuidad del aprendizaje electrónico: una extensión del modelo de aceptación de la tecnología*. Rev. Int. de estudios humanos-computadores 64(8)





# Satisfacción como criterio de calidad

Indicador de éxito porque se centra en qué tan positivamente el estudiante percibe su experiencia de aprendizaje

Percepción del estudiante sobre la calidad de la actividad formativa

Refleja la capacidad finita de los órganos sensoriales y del cerebro para tratar los detalles y almacenar la información





¿Qué se puede hacer para traspasar las fronteras de la **inteligencia artificial** y la automatización de los procesos de **decisión**?

Zadeh LA (1999). *From computing with numbers to computing with words - From manipulation of measurements to manipulation of perceptions*. IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Fundamental Theory and Applications 46(1):105–119



Computación con Percepciones

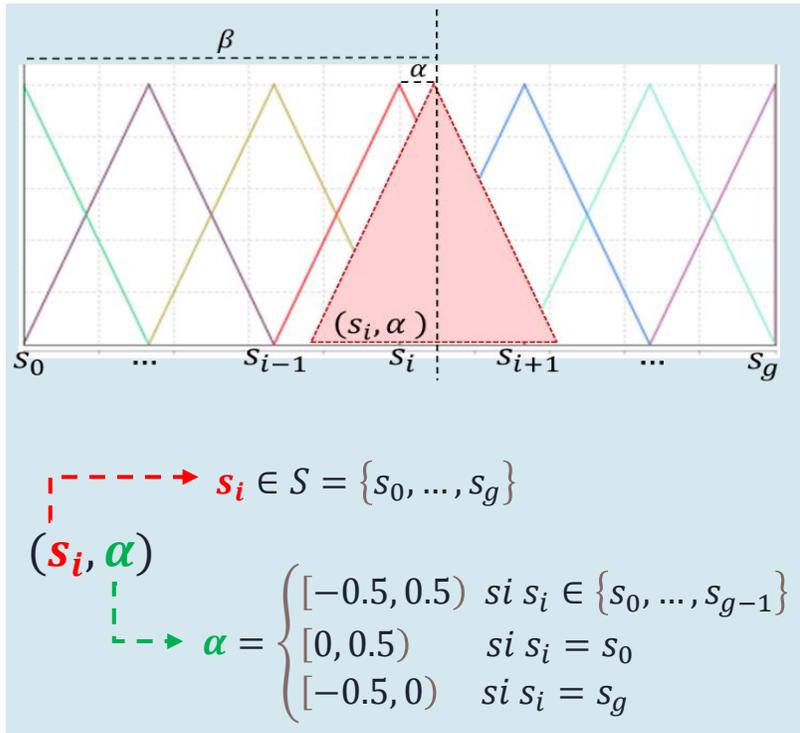
Computación con Palabras

Enfoque Lingüístico Difuso





# Modelo 2-tupla lingüística



Modelo de Representación

## Funciones de transformación

$$\Delta(\beta) = \begin{cases} s_i, i = \text{round}(\beta) \\ \alpha = \beta - i, \alpha \in [0.5, 0.5) \end{cases}$$

round: operador de redondeo  
 $s_i$  es la etiqueta con índice más cercano a  $\beta$ .

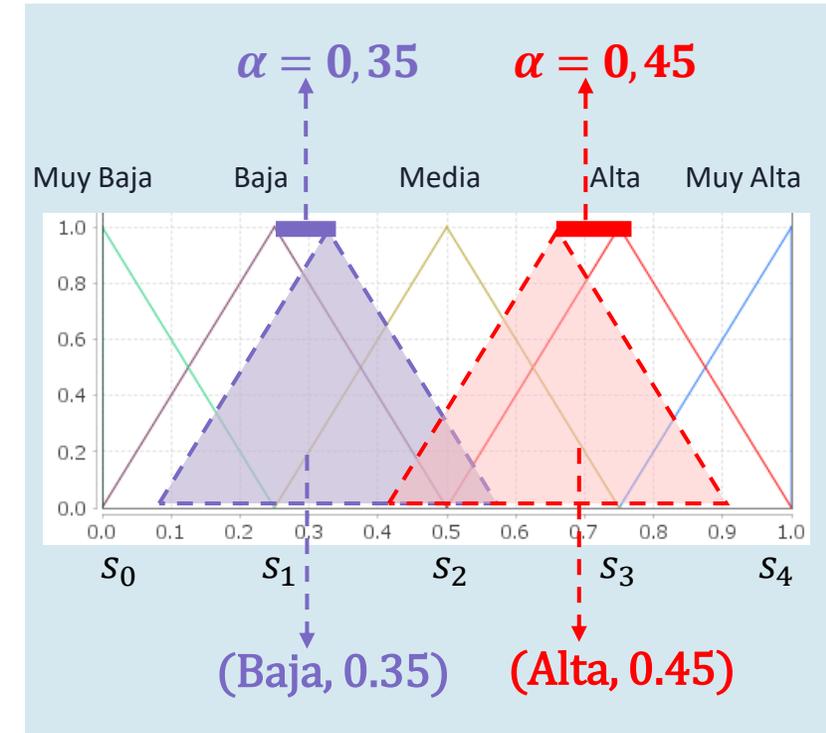
$$\Delta^{-1}: S \times [0.5, 0.5) \rightarrow [0, g]$$

$$\Delta^{-1}(s_i, \alpha) = i + \alpha.$$

## Operadores de agregación

$$2TAM((s_i, \alpha)_1, \dots, (s_n, \alpha)_n) = \Delta\left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \Delta^{-1}(s_i, \alpha)_j\right)$$

Modelo Computacional



Variable lingüística: Satisfacción

F. Herrera and L. Martínez, "A 2-tuple fuzzy linguistic representation model for computing with words," IEEE Trans. Fuzzy Syst., 2000  
 L. Martínez, et al. *The 2-tuple Linguistic Model: Computing with Words in Decision Making*. Springer Cham, 2015



Modelo lingüístico computacional para la  
evaluación de la satisfacción de los  
estudiantes en cursos virtuales





# Una vista simplificada del modelo

## Marco de evaluación

$A = \{a_1, \dots, a_n\}$  Atributos  
 $C = \{c_1, \dots, c_m\}$  Cursos  
 $E = \{e_1, \dots, e_k\}$  Estudiantes  
 $S = \{s_0, \dots, s_4\}$  CTL

## Recopilación y preprocesamiento de datos

$$X = (x_{ij}^1, \dots, x_{ij}^k)$$

## Agregación multi-etapa

$$\bar{X}_{ij} = 2TAM(x_{ij}^1, \dots, x_{ij}^k)$$

Cálculo del valor colectivo de los atributos de satisfacción por curso

$$\hat{X}_i = 2TAM(\bar{x}_{ij}, \dots, \bar{x}_{ij})$$

Cálculo del valor de la satisfacción por curso

$$\check{X} = 2TAM(\hat{x}_i, \dots, \hat{x}_i)$$

Cálculo del valor de la satisfacción para un evento

$$\check{X}_j = 2TAM(\bar{x}_{ij}, \dots, \bar{x}_{ij})$$

Cálculo del valor colectivo de los atributos de satisfacción para un evento

## Explotación

Ranking de atributos en un curso

Ranking de atributos en un evento

Ranking de cursos de un evento

Y. Zulueta et al. *Evaluating students' satisfaction in online postgraduate courses through a fuzzy linguistic approach*. e-Collaboration, 18(1) 2022





# Una vista simplificada del modelo

## Marco de evaluación

- $A = \{a_1, \dots, a_n\}$  Atributos
- $C = \{c_1, \dots, c_m\}$  Cursos
- $E = \{e_1, \dots, e_k\}$  Estudiantes
- $S = \{s_0, \dots, s_4\}$  CTL

## Recopilación y preprocesamiento de datos

$$X = (x_{ij}^1, \dots, x_{ij}^k)$$



<https://aulacened.uci.cu/>

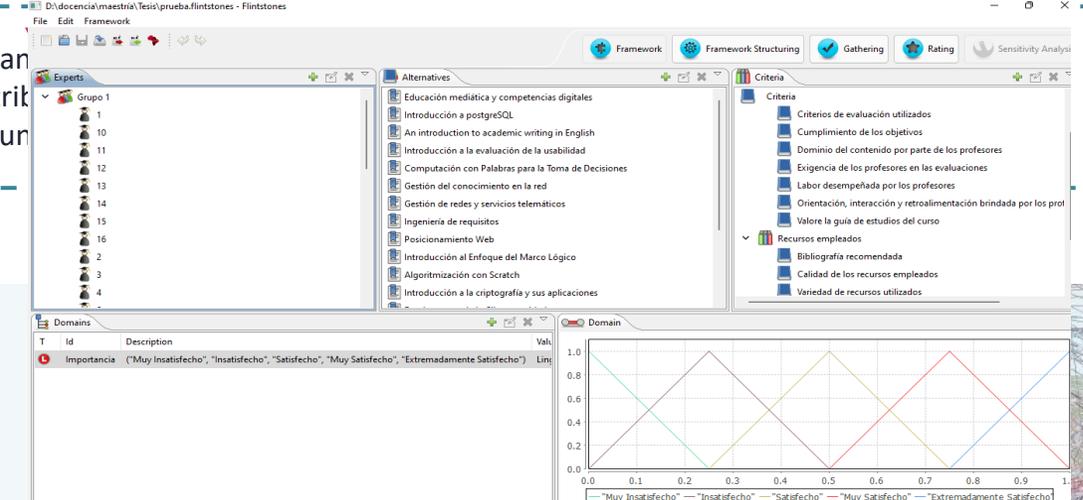
## Agregación multi-etapa

$$\bar{X}_{ij} = 2TAM$$

Cálculo del valor agregado de los atributos de satisfacción

## Explotación

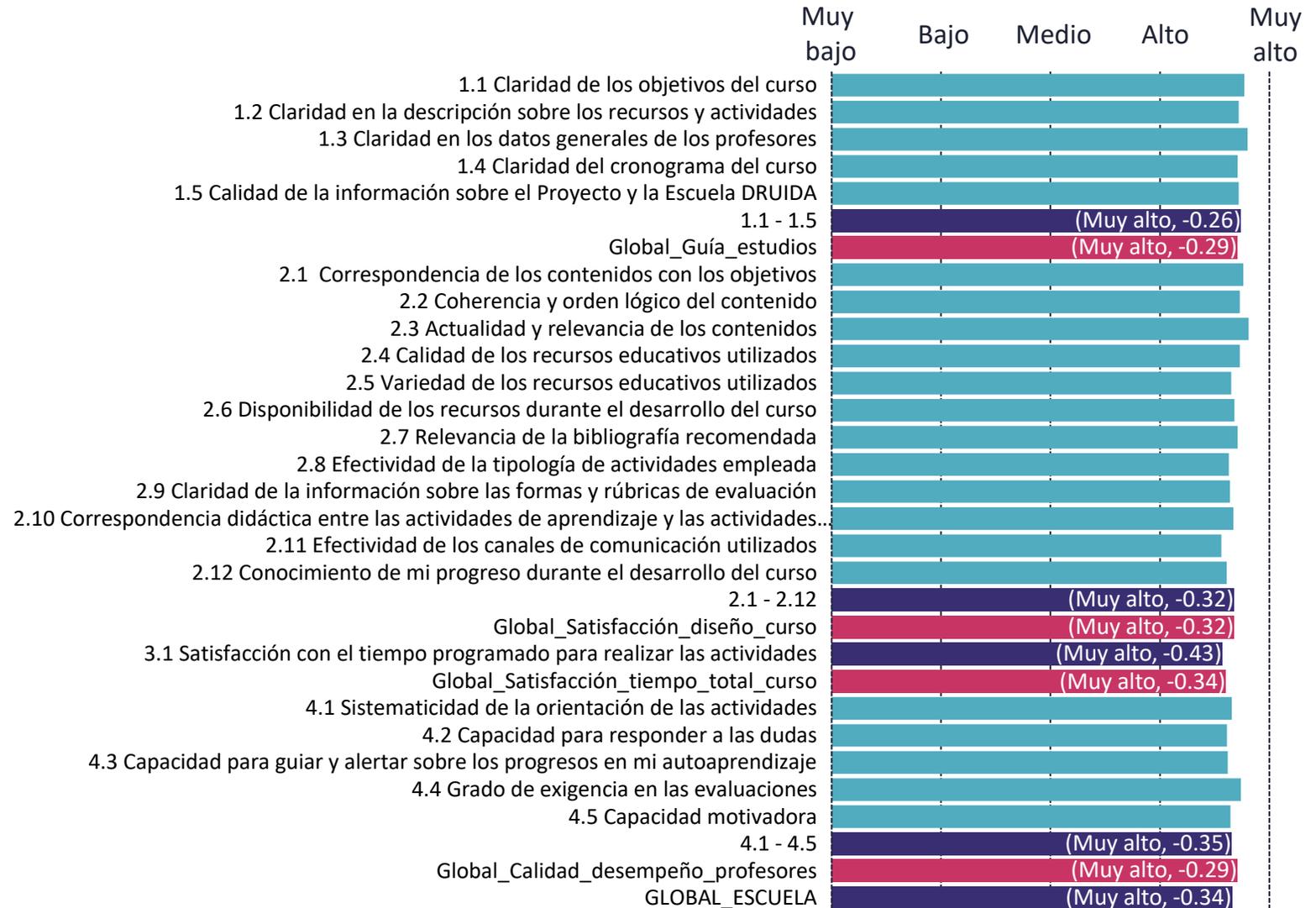
Ran  
atrib  
un



Potenciando la Excelencia con Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024

# Escuela DRUIDA: aplicación para el estudio de satisfacción

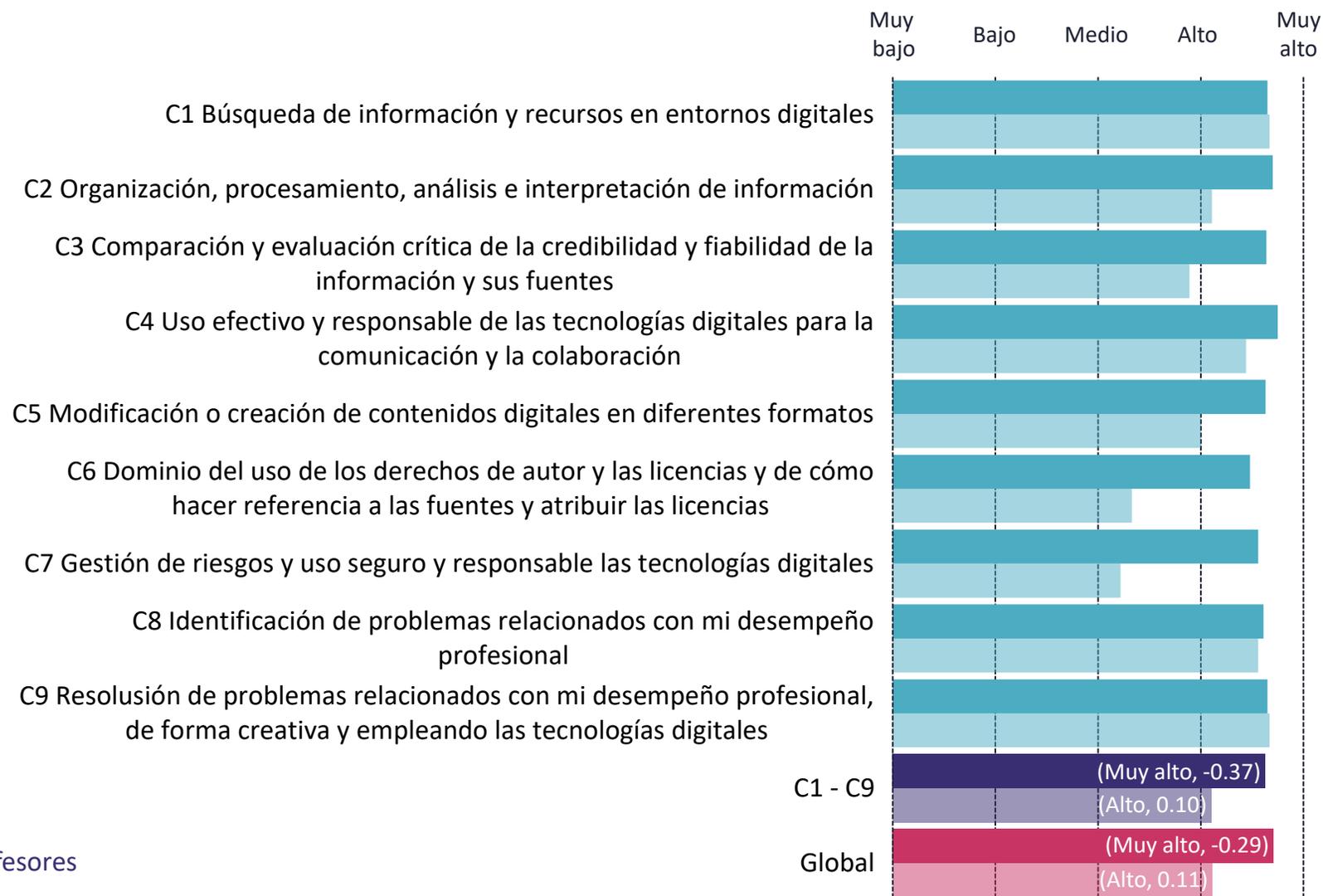


Potenciando la Excelencia con  
Inteligencia Artificial

PANAMÁ, 3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2024



# Escuela DRUIDA: aplicación para el estudio de contribución al desarrollo de competencias digitales (DigCompEdu)





La **sumarización lingüística de datos** es una herramienta intuitiva, humanamente coherente y basada en el lenguaje natural para el **descubrimiento de conocimiento** en bases de datos.

Kacprzyk J, Zadrozny S (2005). *Linguistic database summaries and their protoforms: towards natural language based knowledge discovery tools*.  
Information Sciences 173:281–304

$$T(Q \text{ y's es / tiene } S)$$
$$T(Q Z \text{ y's es / tiene } S)$$

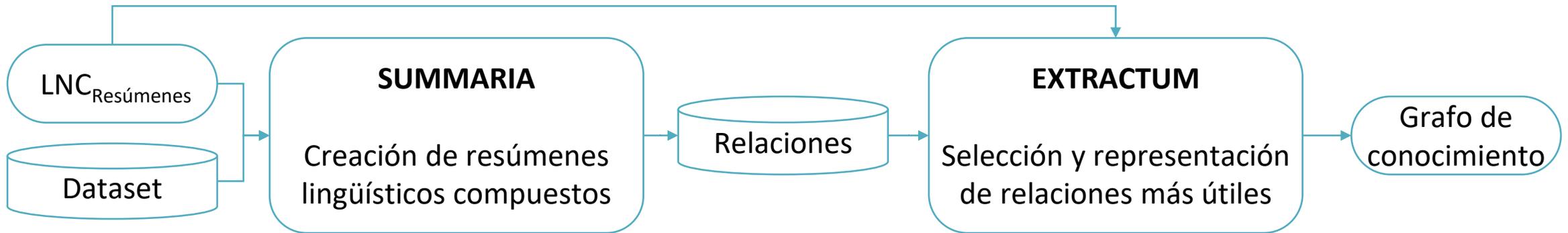
- $Y$  el conjunto de todos los objetos de la base de datos
- $S$  es el resumidor, una etiqueta que representa un par atributo=valor del atributo objetivo
- $Q$  es el cuantificador difuso
- $Z$  es un filtro para obtener un subconjunto particular de  $Y$ .
- $T \in [0,1]$  es el grado de verdad del resumen.

$T(\text{La mayoría de los estudiantes que manifestaron muy alta satisfacción general con el curso, tiene experiencia como docentes}) = 1$





# SUMMARIA + EXTRACTUM



- Produce resúmenes simples y encuentra relaciones semánticas de *evidencia*, *contraste* y *énfasis* entre ellos
- Enriquece la *interpretación* de la información contenida en el dataset

- Filtra un *subconjunto* de relaciones para una *instancia* del problema de *toma de decisión*
- El grafo de conocimiento generado mejora la *expresividad* y *simplicidad* de las relaciones inicialmente generadas





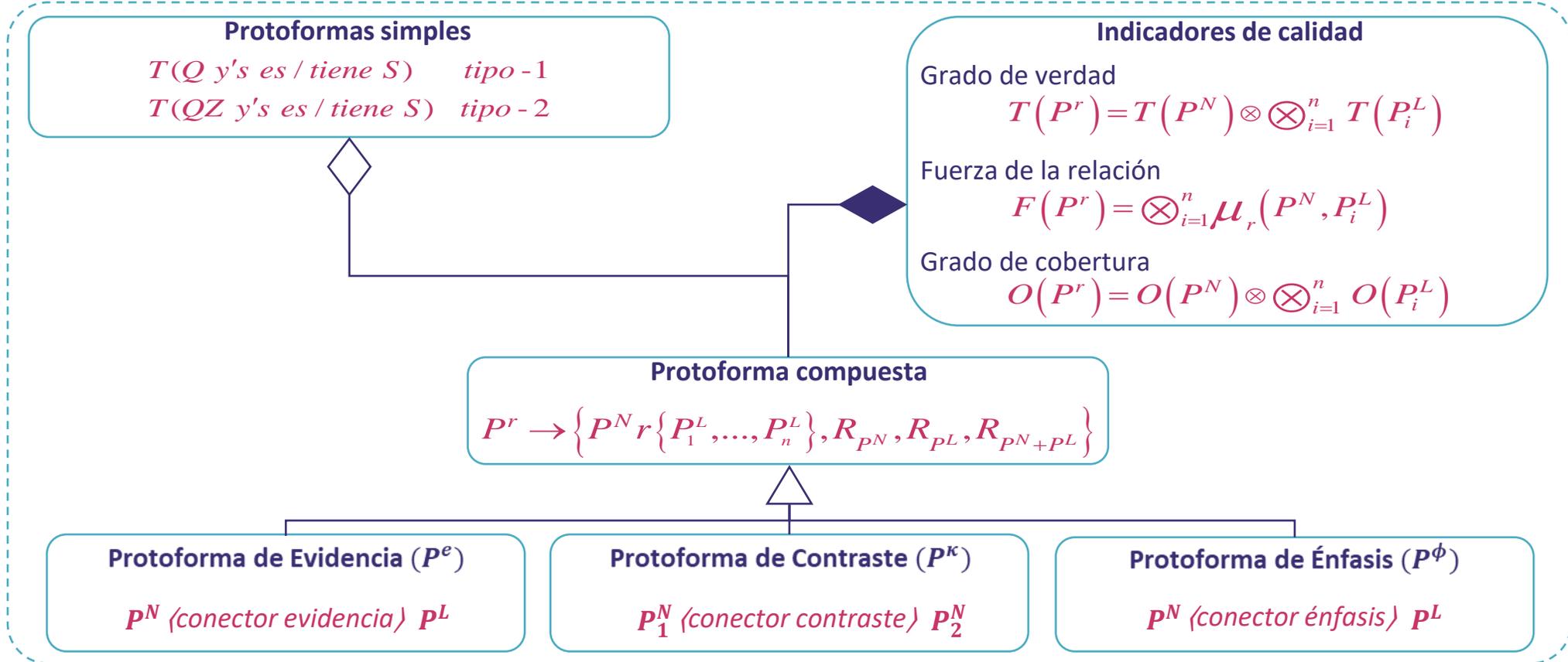
## SUMMARIA

# Marco de trabajo para la creación de resúmenes lingüísticos compuestos de datos cualitativos

Método basado en reglas de asociación para extraer resúmenes lingüísticos compuestos de datos



# SUMMARIA

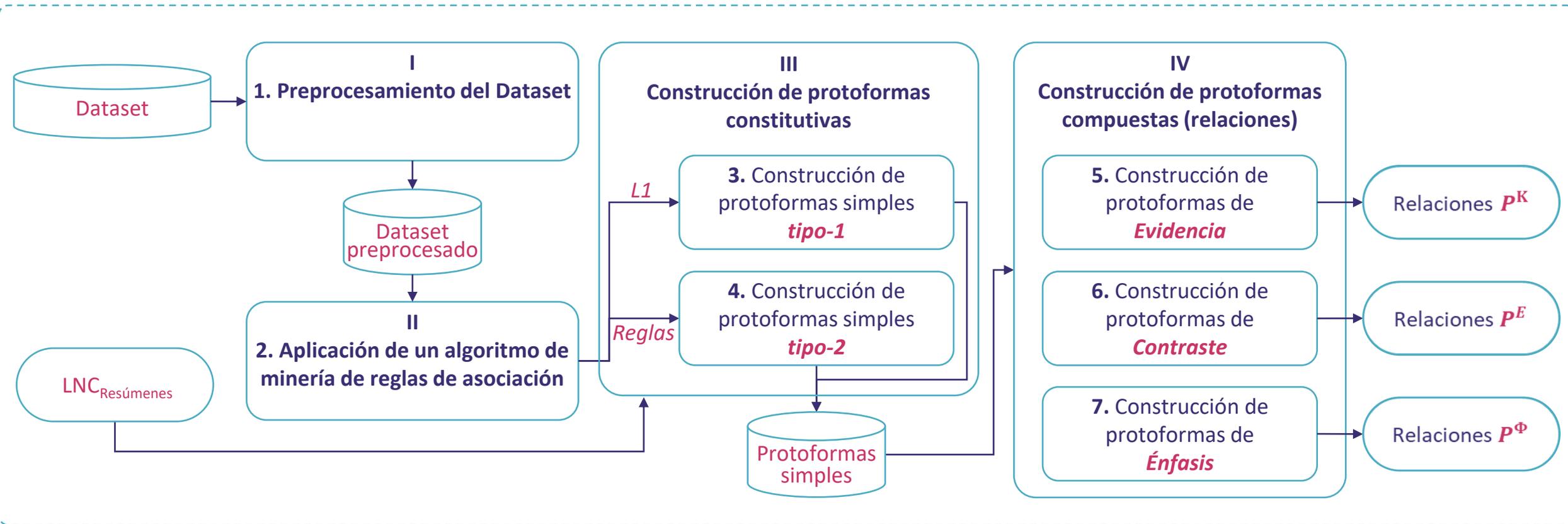


Rodríguez C.R., et al. "Extracting Composite Summaries from Qualitative Data". Lecture Notes in Computer Science. 2021. Vol. 13055. pp. 260-269





# Método M-SUMMARIA



Rodríguez C.R., et al. "Algorithms for Linguistic Description of Categorical Data". Studies in Computational Intelligence, 2022. Vol. 1035. pp. 79-97



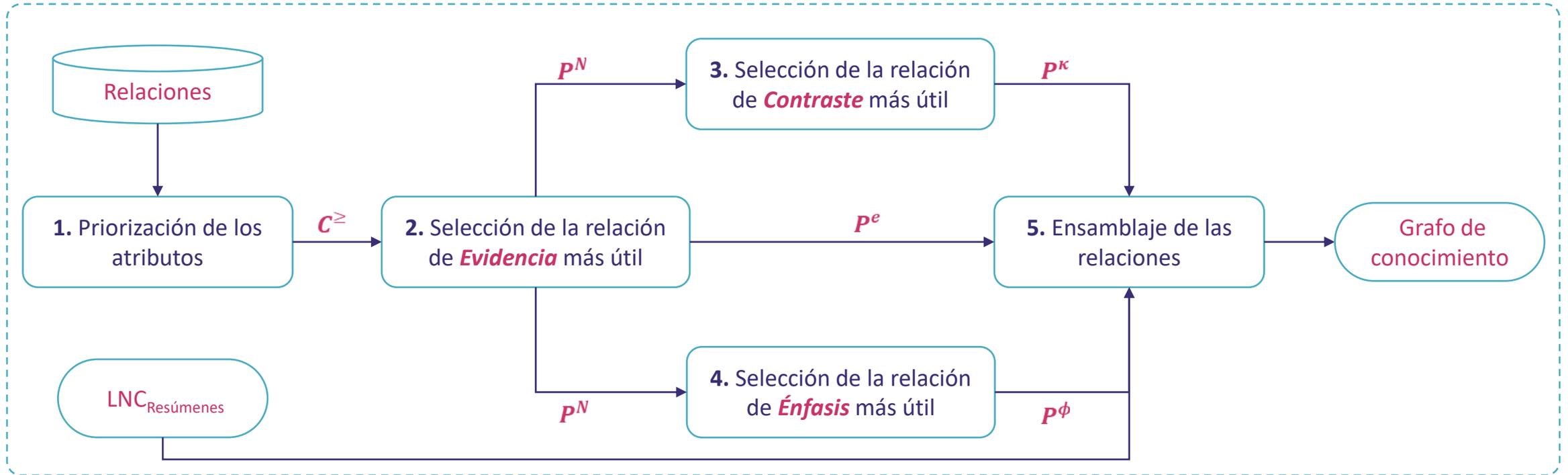


## EXTRACTUM

Método de selección de relaciones útiles y representación conjunta de resultados



# EXTRACTUM

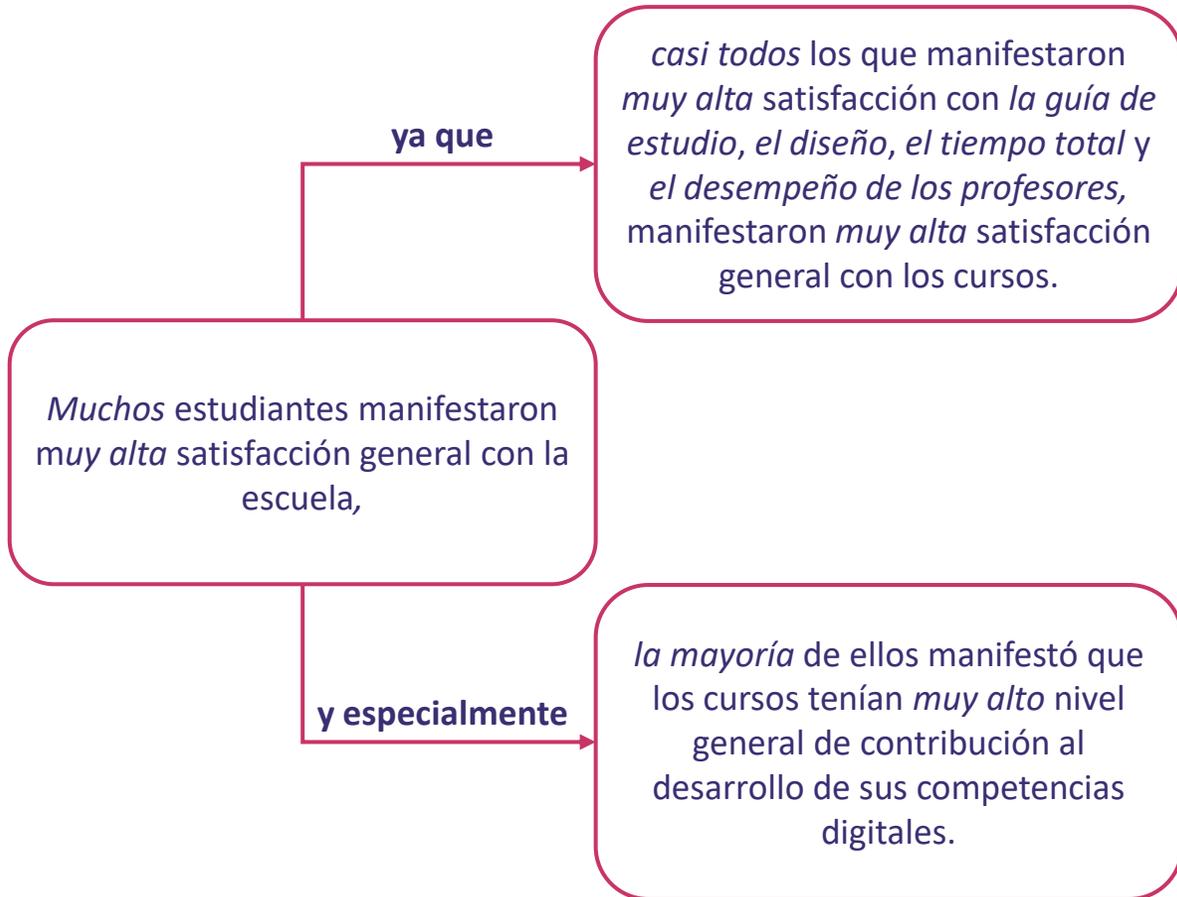


Rodríguez C.R., et al. "A novel method for filtering a useful subset of composite linguistic summaries". Lecture Notes in Computer Science. 2023. Vol. 14335. pp. 177-189





# ¿Qué dicen los datos de la Escuela DRUIDA?



## Relación de evidencia ( $P^e$ )

$P^N$ : *Muchos* estudiantes manifestaron *muy alta* satisfacción general con la escuela.

$P^L$ : *Casi todos* los estudiantes que manifestaron *muy alta* satisfacción con la *guía de estudio*, el *diseño*, el *tiempo total* y el *desempeño de los profesores*, manifestaron *muy alta* satisfacción general con los cursos.

$$T(P^e) = 0.92, F(P^e) = 0.74, O(P^e) = 0.76$$

## Relación de énfasis ( $P^\phi$ )

$P^N$ : *Muchos* estudiantes manifestaron *muy alta* satisfacción general con la escuela.

$P^L$ : La *mayoría* de los estudiantes que manifestaron *muy alta* satisfacción general con la escuela, manifestó que los cursos tenían *muy alto nivel* general de *contribución al desarrollo de sus competencias digitales*.

$$T(P^\phi) = 1, F(P^\phi) = 0.88, O(P^\phi) = 0.76$$



# Curso Fundamentos de la Transformación Digital Educativa



ya que

*casi todos los que manifestaron muy alta satisfacción con las guías de estudio, el diseño y el desempeño de los profesores, manifestaron muy alta satisfacción general con el curso.*

*La mayoría de los estudiantes manifestó muy alta satisfacción general con el curso,*

y especialmente

*la mayoría de ellos manifestó que el curso tenía muy alto nivel general de contribución al desarrollo de sus competencias digitales.*

## Relación de evidencia ( $P^e$ )

$P^N$ : *La mayoría de los estudiantes* manifestó *muy alta* satisfacción general con el curso.

$P^L$ : *Casi todos los estudiantes* que manifestaron *muy alta* satisfacción con *las guías de estudio, el diseño y el desempeño de los profesores*, manifestaron *muy alta* satisfacción global con el curso.

$$T(P^e) = 1, F(P^e) = 0.84, O(P^e) = 0.88$$

## Relación de énfasis ( $P^\phi$ )

$P^N$ : *La mayoría de los estudiantes* manifestó *muy alta* satisfacción general con el curso.

$P^L$ : *La mayoría de los estudiantes* que manifestaron *muy alta* satisfacción global con el curso, manifestó que el curso tenía *muy alto nivel* general de *contribución al desarrollo de sus competencias digitales*.

$$T(P^\phi) = 1, F(P^\phi) = 0.86, O(P^\phi) = 0.88$$





# FACTORES DE ÉXITO

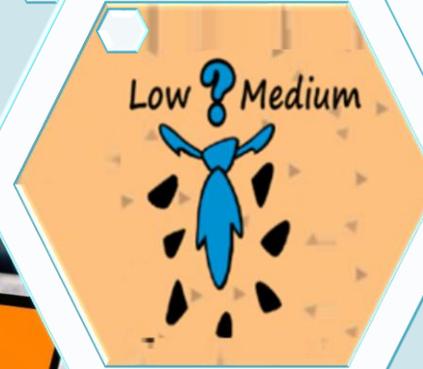
Modelado de un problema real con una solución a la medida



Especialistas con experticia en el trabajo con las tecnologías habilitadoras para estos modelos

Modelos robustos y flexibles desde sus constructos

Enfoque en la evaluación de la satisfacción de los estudiantes como un criterio esencial de calidad

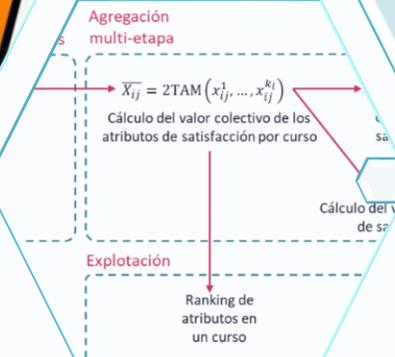


Compromiso y respaldo de las autoridades académicas



Resultados autocontenidos, interpretables por diferentes públicos y a diferentes niveles

Modelado escalable, aplicable tanto a actividades individuales como a eventos



CE Centro Nacional de Educación a Distancia

Por el desarrollo y la excelencia de la educación a distancia en Cuba

Categorías

- Superación Profesional
- Maestrías
- Especialidades
- Doctorado
- Certificados

4064

53

5386

ENED

MES

UCI



# Retos



## Explicabilidad

Interpretabilidad

Complejidad

## Desiderata de la IA Explicable

Fidelidad

Comprensibilidad

Suficiencia

Bajos costos de construcción

Eficacia

Swartout, W.R., Moore, J.D.: Explanation in second generation expert systems. In: Second Generation Expert Systems, 1993  
Gilpin, L.H., Bau, D., Yuan, B.Z., Bajwa, A., Specter, M., Kagal, L.: Explaining explanations: an approach to evaluating interpretability of machine learning, 2018  
Hansen, L.K., Rieger, L.: Interpretability in Intelligent Systems – A New Concept?. In: Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning. LNCS, vol 11700, 2019





# Trabajos Futuros





# Trabajos Futuros

Flexibilización del marco de evaluación  
y elicitación de preferencias

Nuevos estudios empíricos sobre la  
satisfacción como criterio de calidad

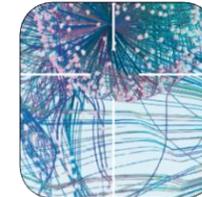
Mejoras de los resúmenes como soporte  
a la toma de decisiones



Uso de información heterogénea



Atributos de satisfacción:  
interacción e importancia



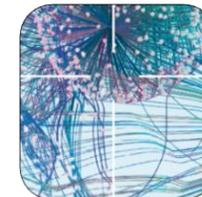
Semántica del Lenguaje Natural  
Controlado definido para la  
verbalización de los resúmenes  
lingüísticos compuestos.



Expresiones Lingüísticas  
Comparativas con Traslación  
Simbólica (ELICIT)



Uso adecuado de operadores de  
agregación



Nuevas protoformas de resúmenes  
compuestos: Sumarización  
Lingüística de Datos + relaciones  
definidas en la Teoría de la  
Estructura Retórica





Únete a nosotros

[ DRUÍDA ]

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA EDUCACIÓN

Red Iberoamericana de  
Investigación y Formación para la  
**Transformación Digital**  
en la Educación Superior



<http://druida.reduniv.edu.cu/>



Universidad de las Ciencias  
Informáticas

OEI



aecid

[ DRUÏDA ]

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA EDUCACIÓN

## Convocatoria

Seminario Iberoamericano sobre Transformación Digital en la Educación Superior

I Reunión de la Red Iberoamericana de Investigación y Formación para la Transformación Digital en la Educación Superior (Red DRUIDA).

Fecha: 5-6 de marzo de 2025  
La Habana, Cuba



aedid

OEI

[ DRUÏDA ]

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA EDUCACIÓN

## Fechas clave



NOVIEMBRE

4

2024

Recepción de trabajos



NOVIEMBRE

18

2024

Notificación de aceptación



MARZO

5-6

2025

Desarrollo del evento



Para más información consulte el sitio web de la Red Druida



aedid

OEI