Promoción de la Investigación-Acción Cooperativa en la Enseñanza Estadística

Eduardo González Cabañes, Jose Cárlos Núñez Pérez, Luis J. Rodríguez Muñiz, Ana Fernández de Somoano, Blanca Moreno Cuartas, Marlén Alonso Castaño, Esther Lorenzo Fernández, Laura Muñiz Rodríguez, Covadonga González-Nuevo, Marcelino Cuesta Izquierdo, Álvaro Postigo Gutierrez, Feliciano F. Ordóñez Fernández, Paula Fernández García, Álvaro Aguilar González, María Rosalía Vicente Cuervo, Verónica García Díaz, Itzíar García Honrado, Lucía Menéndez Menéndez, Jose Antonio Cernuda Martínez, Paula Fernández González, Ana Suárez Álvarez

XIII Jornadas de Innovación Docente

Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Centro de Innovación Docente
Centru d' Anovaci'on Docente
Teaching Innovation Center

Enseñanza Estadística

- Presente en casi todas las áreas profesionales,
- y en casi todos los grados universitarios.
- Necesaria para la interpretación crítica de información.



- Aprendida con estrategias puramente memorísticas,
- con ansiedad,
- y sin percibir sus aplicaciones prácticas.

Docencia e Investigación Educativa

Docencia



- **Motivación para investigar**

- Tiempo para diseño de investigaciones
- Conocimiento de literatura científica
- **Conocimiento práctico**
- **Acceso a muestras de alumnos**

Dificultad para renovar prácticas

Investigación Educativa



- **Motivación para investigar**

- **Tiempo para diseño de investigaciones**
- **Conocimiento de literatura científica**
- Conocimiento práctico
- Acceso a muestras de alumnos

Producción científica alejada de la realidad

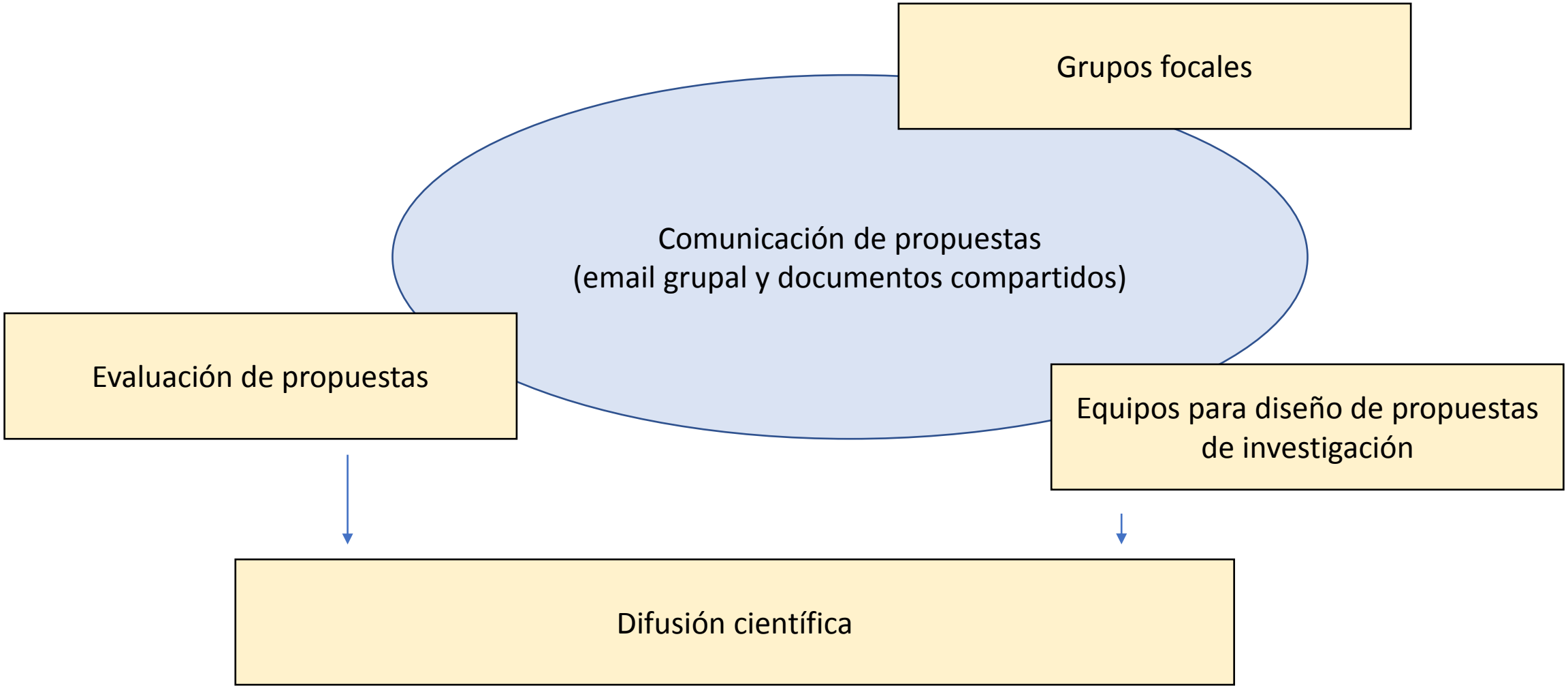
Objetivos del Proyecto

- Formar un grupo de colaborativo de docentes e investigadores interesados en la investigación sobre enseñanza estadística.



- Evaluar la eficacia de este grupo para promover:
  - el intercambio de ideas entre profesionales.
  - la involucración en actividades de investigación.
  - la satisfacción de los miembros en sus actividades docentes e investigadoras.

Metodología



RESULTADOS

Intercambio de ideas en grupos focales

- Celebración de un grupo focal:

"Problemas en la Enseñanza Estadística y Posibles Intervenciones e Investigaciones"

PROBLEMAS

- Falta de costumbre a reflexionar
- Ansiedad
- Cuestionable percepción de utilidad
- No acostumbrados a resolver problemas inciertos
- Falta de base
- Presión por cubrir temario

PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN E INVESTIGACIÓN

- Evaluación de estos problemas
- Dar autonomía para manipular datos, ejemplos, y diseñar problemas
- Uso de casos y ejemplos de vida real
- Problemas de evaluación de incertidumbre
- Introducción progresiva de contenidos
- Trabajos en grupo para aprovechar complementariedades

https://www.dropbox.com/s/q3hv8mtjn6cnwu1/Resumen%20Grupo%20Focal%20%289%20Sep%29.docx?dl=0



Equipo para diseño de propuesta de Investigación:

"Evaluación de predisposiciones cognitivas y motivacionales de los estudiantes relacionadas con el aprendizaje estadístico"

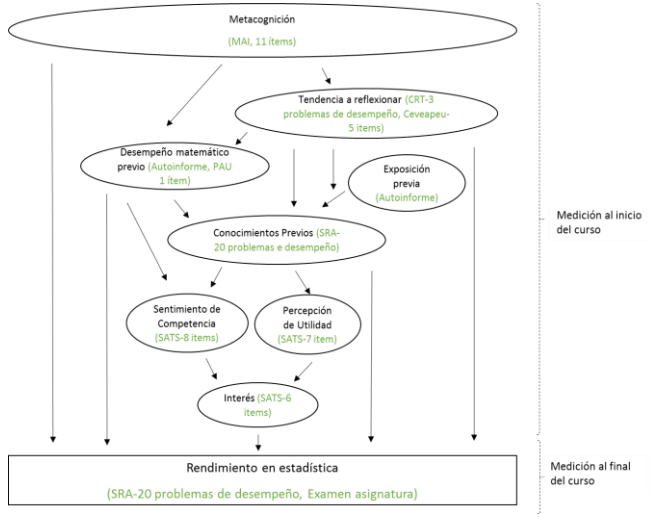
Eduardo González, Ana Fernández, Álvaro Postigo, Jose Antonio Cernuda, Paula Fernández, Feliciano Ordóñez, Lucía Menéndez, Verónica García. Luis Muñiz. Laura Muñiz, Álvaro Aguilar, Marlén Alonso, Esther Lorenzo, María Rosalía Vicente, Blanca Moreno, Paula Fernández González, Covadonga González, y Ana Suárez

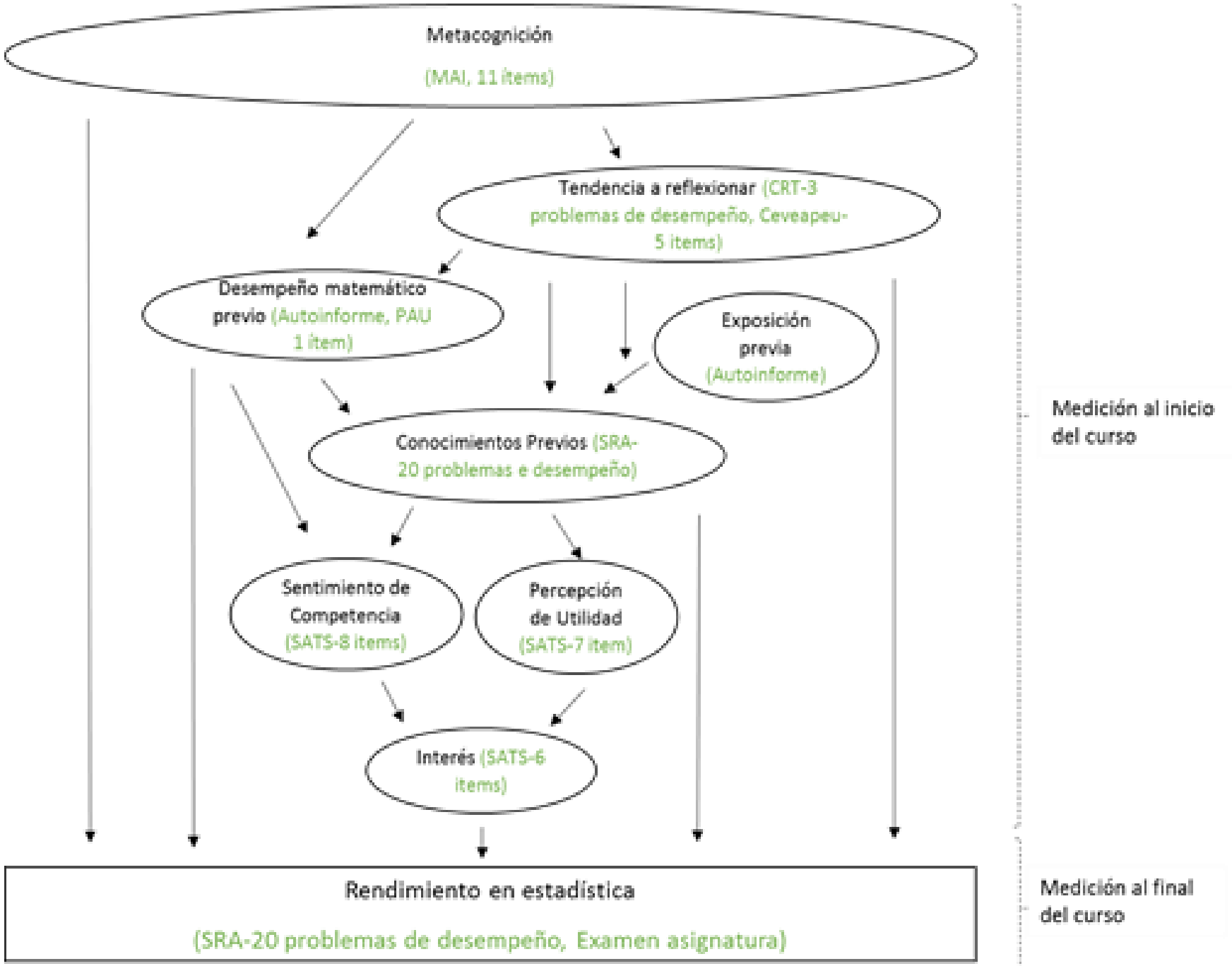
- Realización de propuestas a través de reuniones, email, y documentos compartidos

(https://drive.google.com/file/d/1_UTr22H5F_5R_ZGOEO7Ow3zvaYq-UQOA/view?usp=sharing)

- Diseño de propuesta piloto

(https://www.dropbox.com/s/q808wwxnfmbhlov/Propuesta%20de%20Predictores%20en%20el%20Rendimiento%20a%20la%20Estad%C3%ADstica%202.pptx?dl=0)



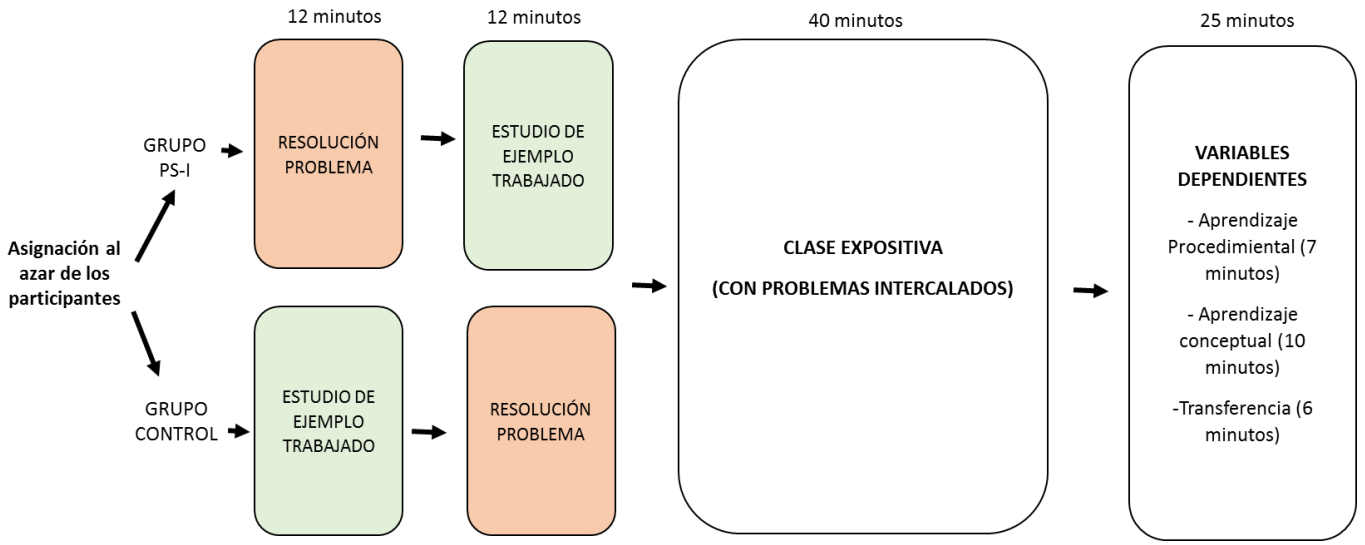

Metacognición
(MAI, 11 ítems)
Tendencia a reflexionar (CRT-3 problemas de desempeño, Ceveapeu-5 ítems)
Desempeño matemático previo (Autoinforme, PAU 1 ítem)
Exposición previa (Autoinforme)
Conocimientos Previos (SRA-20 problemas e desempeño)
Sentimiento de Competencia (SATS-8 ítems)
Percepción de Utilidad (SATS-7 ítem)
Interés (SATS-6 ítems)
Rendimiento en estadística
(SRA-20 problemas de desempeño, Examen asignatura)
Medición al inicio del curso
Medición al final del curso

Equipo para el diseño y evaluación de propuesta de Investigación:

“Resolución de Problemas Previo a la Instrucción Aplicado al Aprendizaje de Medidas de Variabilidad”

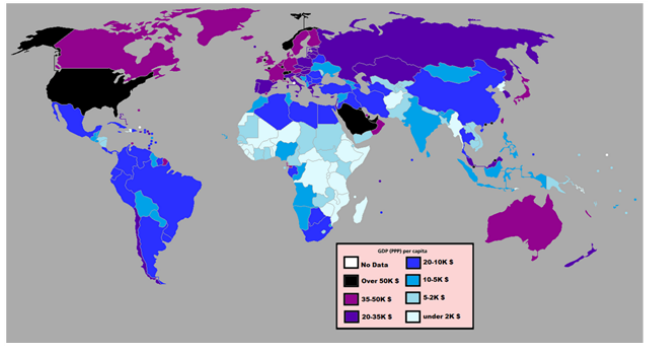
Eduardo González, Trinidad García, Celestino Rodríguez, Marcelino Cuesta y Jose Cárlos Núñez

- Tareas de diseño, evaluación, y difusión a través de reuniones y email



CONDICIÓN DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ANTES DE INSTRUCCIÓN

ACTIVIDAD 1: INVENCIÓN DE MEDIDAS DE VARIABILIDAD

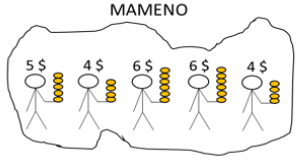


This image shows the average income (GDP per capita) of the countries in 2012. We can see that, for example, Spain and Russia have a similar average income. However, is the average income alone enough to give us an idea of the wealth of the inhabitants?

Below you can see 4 imaginary countries. Although the average income is the same in all of them, it is easy to see that they differ on how strongly inequality affects the wealth of their inhabitants.
How can we measure inequality?

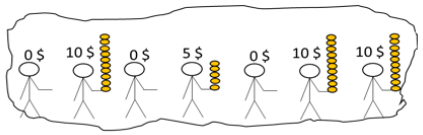
Try to design a mathematical index that would help us measure and compare inequality in these 4 countries. You can give multiple answers. There is no one unique valid solution!

MAMENO



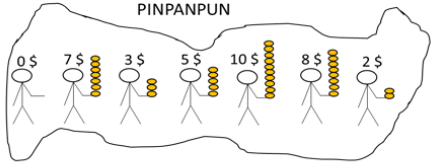
Average Income: (5+ 4 + 6 + 6 + 5) / 5 = **5**

TOVEO



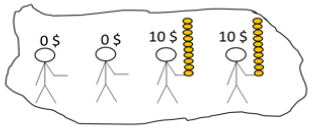
Average Income: (0 + 10 + 0 + 5 + 0 +10 + 10) / 7 = **5**

PINPANPUN



Average Income: (0 + 7 + 3 + 5 + 10 + 8 + 2) / 7 = **5**

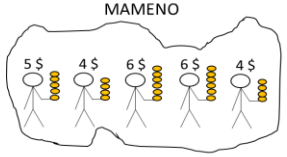
MITAPAI



Average Income: (0 + 0 + 10 + 10) / 4 = **5**

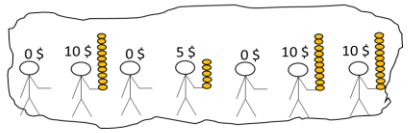
ACTIVIDAD: ESTUDIO DE PROBLEMA RESUELTO SOBRE MEDIDAS DE VARIABILIDAD

MAMENO



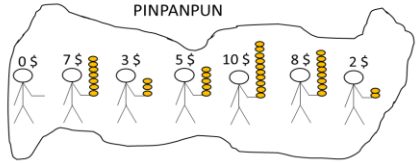
$\sigma = \sqrt{\frac{(5-5)^2+(4-5)^2+(6-5)^2+(6-5)^2+(4-5)^2}{5}} = \mathbf{0,89}$

TOVEO



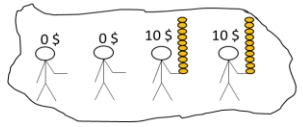
$\sigma = \sqrt{\frac{(0-5)^2+(10-5)^2+(0-5)^2+(5-5)^2+(0-5)^2+(10-5)^2+(10-5)^2}{7}} = \mathbf{4,62}$

PINPANPUN



$\sigma = \sqrt{\frac{(0-5)^2+(7-5)^2+(3-5)^2+(5-5)^2+(10-5)^2+(8-5)^2+(2-5)^2}{7}} = \mathbf{3,29}$

MITAPAI



$\sigma = \sqrt{\frac{(0-5)^2+(0-5)^2+(10-5)^2+(10-5)^2}{4}} = \mathbf{5}$

ADVANTAGES OF THE STANDARD DEVIATION:

It is a very comprehensive indicator, as it considers the differences of all the cases in the distribution. This allow us to identify the different degrees of inequality of the 4 countries, even when they are very subtle, for example when we compare Mitapai and Toveo.

LIMITATIONS OF THE STANDARD DEVIATION:

- Although in general it is quite resistant to extreme values, it also considers them in its calculation. This is the reason why, when we find very asymmetric distributions, where there are very extreme values towards one side of the distribution, the standard deviation can be distorted.

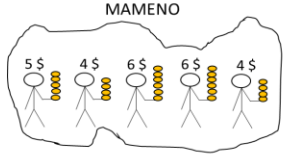
- It is not always appropriate to be used with ordinal variables. In ordinal variables the differences between values are uncertain, and the standard deviation is based on the calculation of these exact differences.

When we are in any of these situations, we can use the interquartile range.

CONDICIÓN DE CONTROL O INSTRUCCIÓN DIRECTA

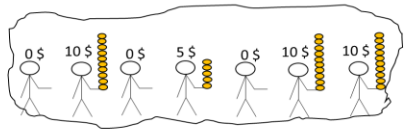
ACTIVIDAD 1: ESTUDIO DE PROBLEMA RESUELTO SOBRE MEDIDAS DE VARIABILIDAD

MAMENO



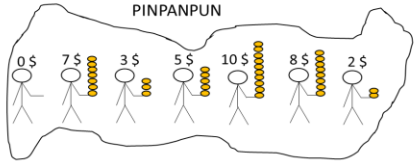
$$\sigma = \sqrt{\frac{(5-5)^2+(4-5)^2+(6-5)^2+(6-5)^2+(4-5)^2}{5}} = 0{,}89$$

TOVEO



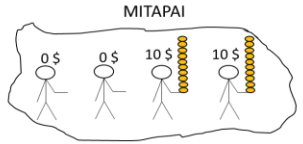
$$\sigma = \sqrt{\frac{(0-5)^2+(10-5)^2+(0-5)^2+(5-5)^2+(0-5)^2+(10-5)^2+(10-5)^2}{7}} = 4{,}62$$

PINPANPUN



$$\sigma = \sqrt{\frac{(0-5)^2+(7-5)^2+(3-5)^2+(5-5)^2+(10-5)^2+(8-5)^2+(2-5)^2}{7}} = 3{,}29$$

MITAPAI



$$\sigma = \sqrt{\frac{(0-5)^2+(0-5)^2+(10-5)^2+(10-5)^2}{4}} = 5$$

ADVANTAGES OF THE STANDARD DEVIATION:

It is a very comprehensive indicator, as it considers the differences of all the cases in the distribution. This allow us to identify the different degrees of inequality of the 4 countries, even when they are very subtle, for example when we compare Mitapai and Toveo.

LIMITATIONS OF THE STANDARD DEVIATION:

- Although in general it is quite resistant to extreme values, it also considers them in its calculation. This is the reason why, when we find very asymmetric distributions, where there are very extreme values towards one side of the distribution, the standard deviation can be distorted.

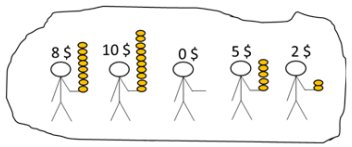
- It is not always appropriate to be used with ordinal variables. In ordinal variables the differences between values are uncertain, and the standard deviation is based on the calculation of these exact differences.

When we are in any of these situations, we can use the interquartile range.

ACTIVIDAD 2: PROBLEMA DE PRÁCTICA

Calculate the range, the interquartile range, and the standard deviation for the income distribution in Tristras. Discuss the affordances and limitations of how these three measures allow us to perceive higher or lower inequality in Tristras versus the four countries you have seen in the previous activity.

TRISTRAS



Resultados de Aprendizaje

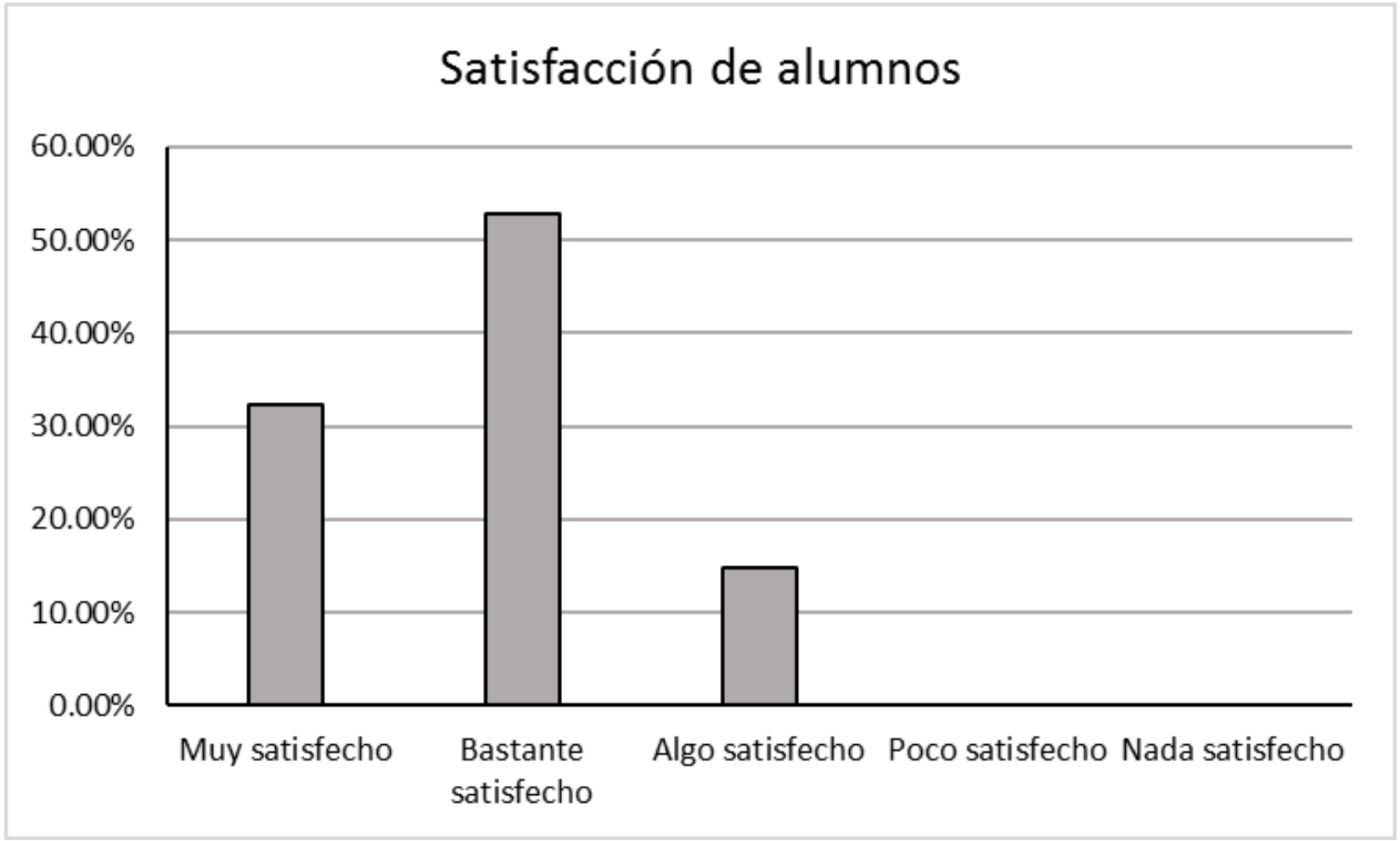
Tabla 1.Comparación del Grupo PS-I y el Grupo de Control en las Variables de Aprendizaje

	Grupo PS-I *M* (*SD*)	Grupo Control *M* (*SD*)	*p*
Aprendizaje Procedimental	2.59 (.50)	2.61 (.49)	.855
Aprendizaje Conceptual	4.52 (1.03)	3.59 (1.00)	**.005***
Transferencia	1.27 (.90)	.90 (.89)	.205

Nota. *M* = Media; *SD* = Desviación Típica; *p* = valor de alpha para las comparaciones estadísticas.

https://www.mdpi.com/2071-1050/12/18/7306

Resultados de Satisfacción

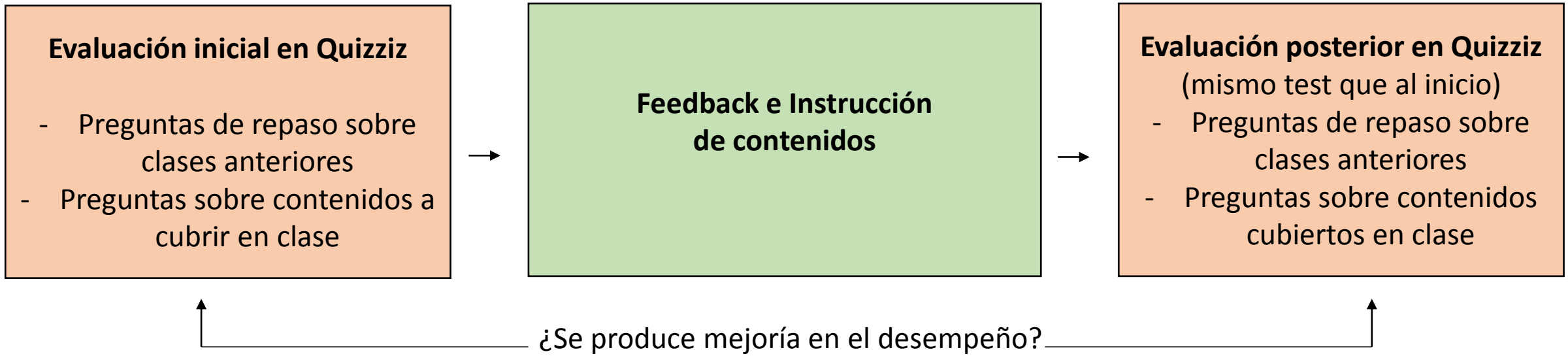


Equipo para el diseño y evaluación de propuesta de Investigación:

“La Evaluación en Tiempo Real como Herramienta de Aprendizaje de la Estadística”

Covadonga González-Nuevo, Álvaro Postigo-Gutiérrez, Marcelino Cuesta

- Tareas de diseño, evaluación, y difusión a través de reuniones y email



Resultados de Aprendizaje

Tabla 2. Comparación de Respuestas al inicio y al final de la clase

	Nº alumnos	Aciertos al inicio	Aciertos al final	*p*
Sesión de clase 1	8	62,5 %	93,1 %	**0,019***
Sesión de clase 2	8	58,7 %	88,8 %	**0,002***
Sesión de clase 3	9	69,4%	85,2 %	**0,001***

Nota. Los valores de *p* se refieren a la comparación del desempeño al inicio y al final de cada sesión de clase con la prueba T de medidas repetidas.

(https://www.youtube.com/watch?v=CcpFnipvd7Q&feature=youtu.be)

Resultados sobre Involucración de los Miembros en Tareas Investigadoras

Tabla 3. Tasas de Incremento en la Involucración de los Miembros en Tareas Investigadoras sobre Enseñanza Estadística

Tipo de Involucración	Tasa de Incremento dentro del Grupo	Tasa de Incremento General
Participación en equipos de trabajo de investigación educativa en estadística	2	2,5
Evaluaciones con los alumnos en nuestras clases de estadística	1	2
Publicaciones científicas sobre la enseñanza estadística	-0,5	4,5

Nota. La tasa de incremento se calcula hallando la diferencia entre las involucraciones el presente año y el año anterior, y dividiéndolas por el número de involucraciones en el año anterior.

Resultados sobre Motivación de los Miembros

Tabla 4. Resultados sobre Motivación y Satisfacción con el Proyecto

Enunciado del ítem	Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho
¿Estás satisfecho con la actividad del grupo?	0%	16.7%	16.7%	50%	16.7%
¿Crees que impulsa tu actividad docente?	16.7%	0%	7%	66.7%	16.7%
¿Crees que impulsa tu motivación como investigador educativo?	0%	0%	33.3%	50%	16.7%
¿Ha interferido en el tiempo dedicado a otras tareas?	16.7%	50%	16.7%	16.7%	0%

Conclusiones

- Los resultados sugieren que el proyecto ha contribuido a:
  - Incrementar el intercambio de ideas entre docentes e investigadores interesados en la docencia de la estadística.
  - Mejorar el aprendizaje y satisfacción de los alumnos
  - Incrementar la involucración en tareas de investigación sobre enseñanza estadística.
  - Impulsar la motivación a dicha involucración.
- Se observa mucha variabilidad respecto a la motivación

Limitaciones y Futuras Aplicaciones

LIMITACIONES

- Dificultad de toma de decisiones en tareas de diseño, especialmente en equipos de muchos miembros
- Escasez de iniciativas para formar equipos de investigación

FUTURAS APLICACIONES

- Apertura a otras universidades.
- Definición de protocolos específicos para facilitar la toma de decisiones, la proposición de iniciativas y el trabajo en las mismas.

¡GRACIAS!