



Orientaciones para las buenas prácticas en el aula de matemáticas

Valladolid – 25 de octubre de 2022

Plan de Mejora de las Matemáticas en Castilla y León: ¿qué hemos aprendido?



José María Marbán
Grupo de Investigación Reconocido
“Educación Matemática”
Universidad de Valladolid



AGENDA

01

Contextualización

02

Algunos resultados “medibles”

03

Lo que piensan sus protagonistas

04

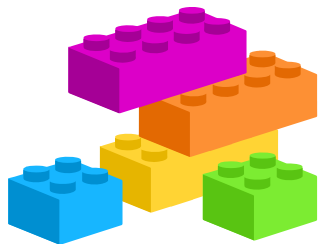
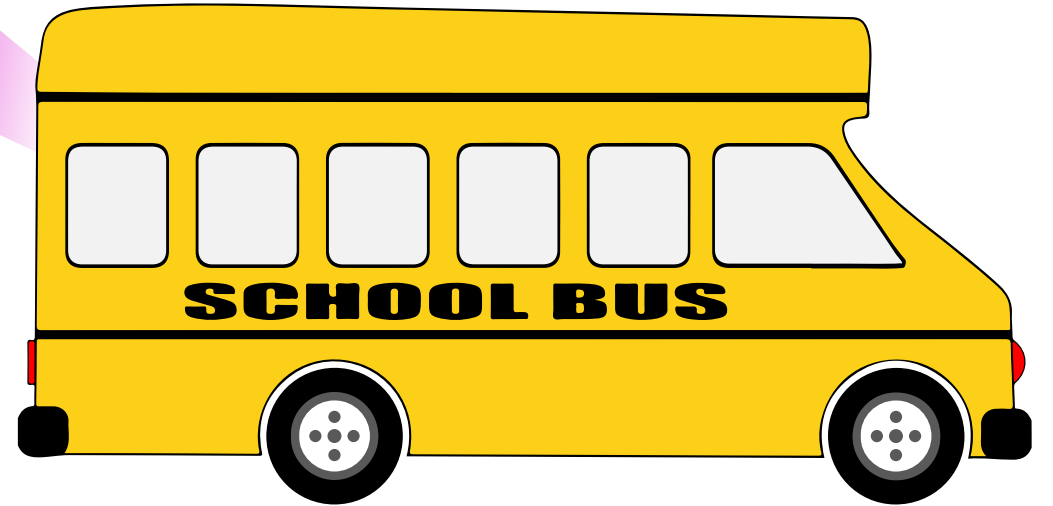
Orientaciones



Primera parte



CONTEXTUALIZACIÓN 



Motivación

Importancia de avanzar hacia sociedades matemáticamente competentes



Múltiples fines de las matemáticas escolares:
intelectual, formativo,
instrumental, aplicado,
cultural, social,...

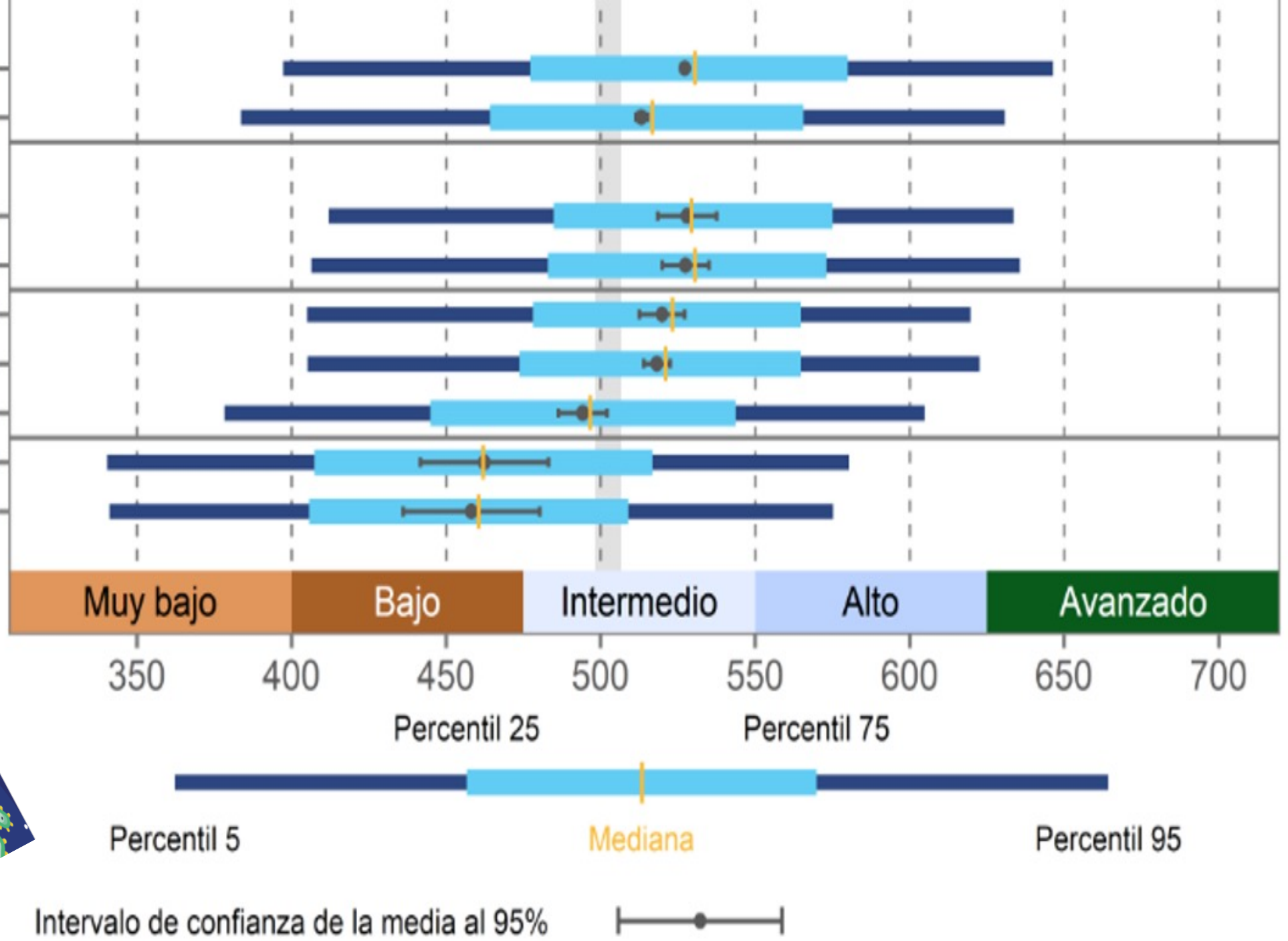


Los resultados en evaluaciones internacionales (PISA, TIMSS) en Castilla y León son de los mejores en el ámbito nacional y notables también en el ámbito internacional, pero hay margen de mejora, preocupando especialmente el alumnado en los niveles más bajos de competencia matemática.

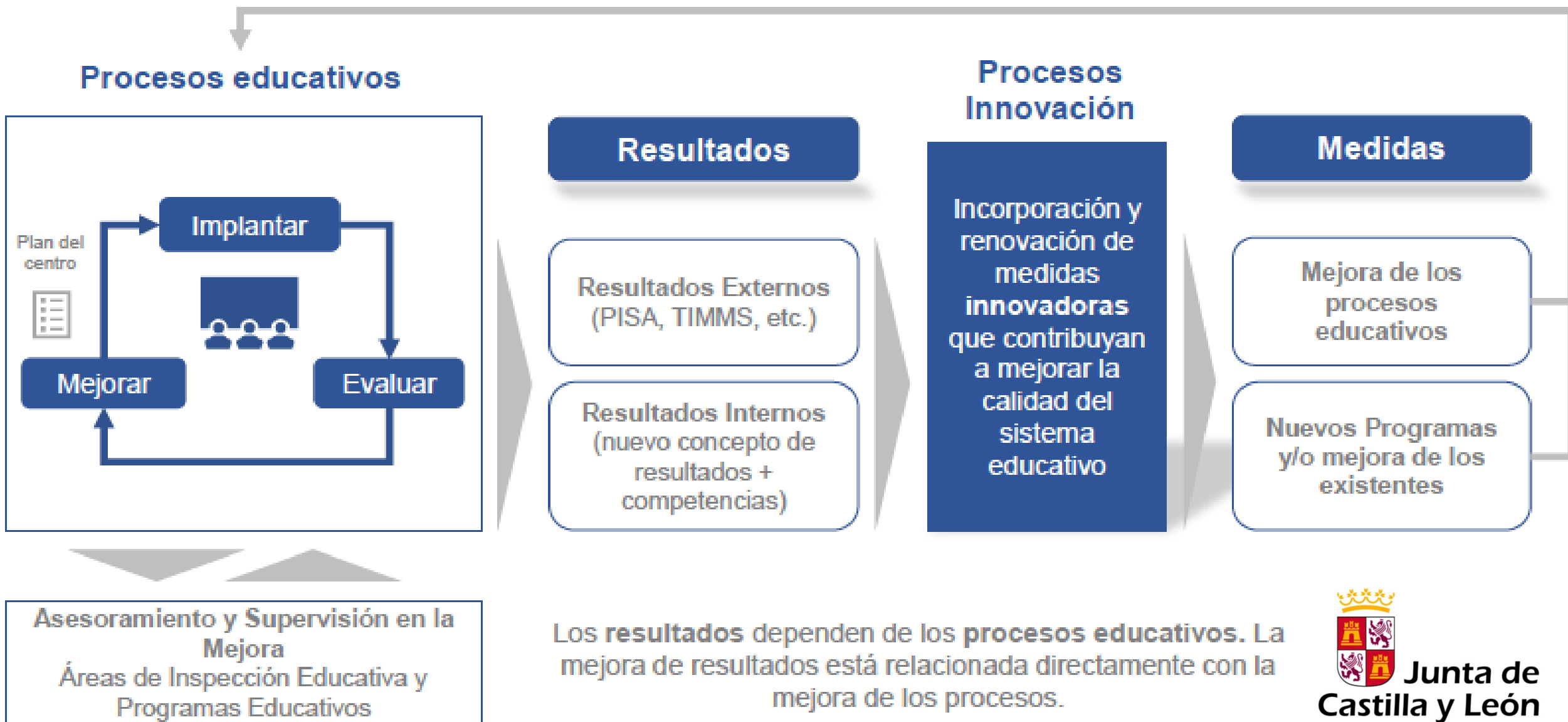


Promedio OCDE (527)
Total UE (513)

Castilla y León (528)
Rioja, La (527)
Asturias (520)
Madrid, C. de (518)
Cataluña (494)
Ceuta (462)
Melilla (458)



Contexto



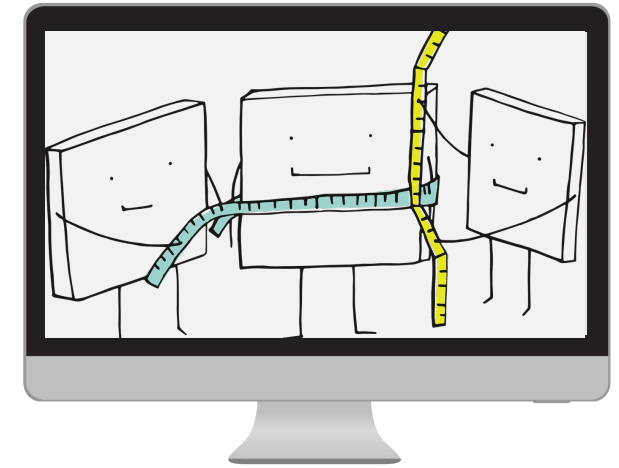
Tres miradas a una misma realidad



2 INVESTIGACIÓN



1 INNOVACIÓN



3 EVALUACIÓN

No hay que empezar siempre por la noción primera de las cosas que se estudian, sino por aquello que puede facilitar el aprendizaje (Aristóteles)



¿Qué es innovar?



Innovación educativa significa una batalla a la realidad tal cual es, a lo **mecánico, rutinario** y usual, a la fuerza de los hechos y al peso de la inercia. Supone, pues, una apuesta por lo **colectivamente construido** como deseable, por la imaginación **creadora**, por la transformación de lo existente. Reclama, en suma, la apertura de una rendija utópica en el seno de un sistema que, como el educativo, disfruta de un exceso de tradición, perpetuación y conservación del pasado. (...) innovación equivale, ha de equivaler, a un determinado **clima en todo el sistema** educativo que, desde la Administración a los profesores y alumnos, propicie la disposición a **indagar, descubrir, reflexionar, criticar...cambiar**.

Juan Escudero



¿Qué es evaluar?



Proceso continuo, ordenado y **sistemático** de recogida de información **cuantitativa y cualitativa** que responda a ciertas exigencias –válida, dependiente, fiable, útil, precisa, viable, etc.-, obtenida a través de diversas técnicas e instrumentos, que tras ser cotejada o comparada con criterios establecidos nos permite emitir **juicios de valor fundamentados** que faciliten la toma de decisiones y que afecten al objeto evaluado.



¿Qué es investigar?



*Investigar proviene del latín “investigare”, que deriva, a su vez, de “vestigium”, que significa “**rastro**, huella”.*

*Desarrollar actividades con el objetivo de registrar, **indagar** o descubrir la “verdad”*

*En términos generales, es **agregar algo nuevo** a los conocimientos humanos.*

*To do research means to **pay in advance** for a show ticket before we even know what we are going to see (Oppenheimer).*



Los pilotajes



PRINCIPIOS COMUNES

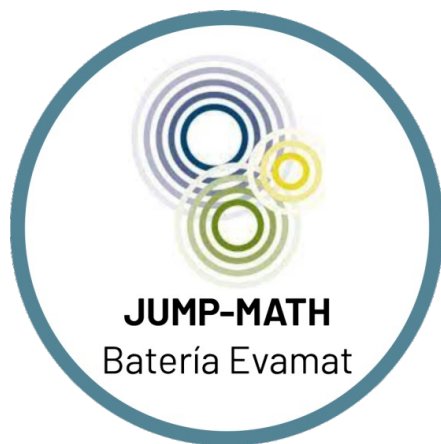
MULTISENSORIALES

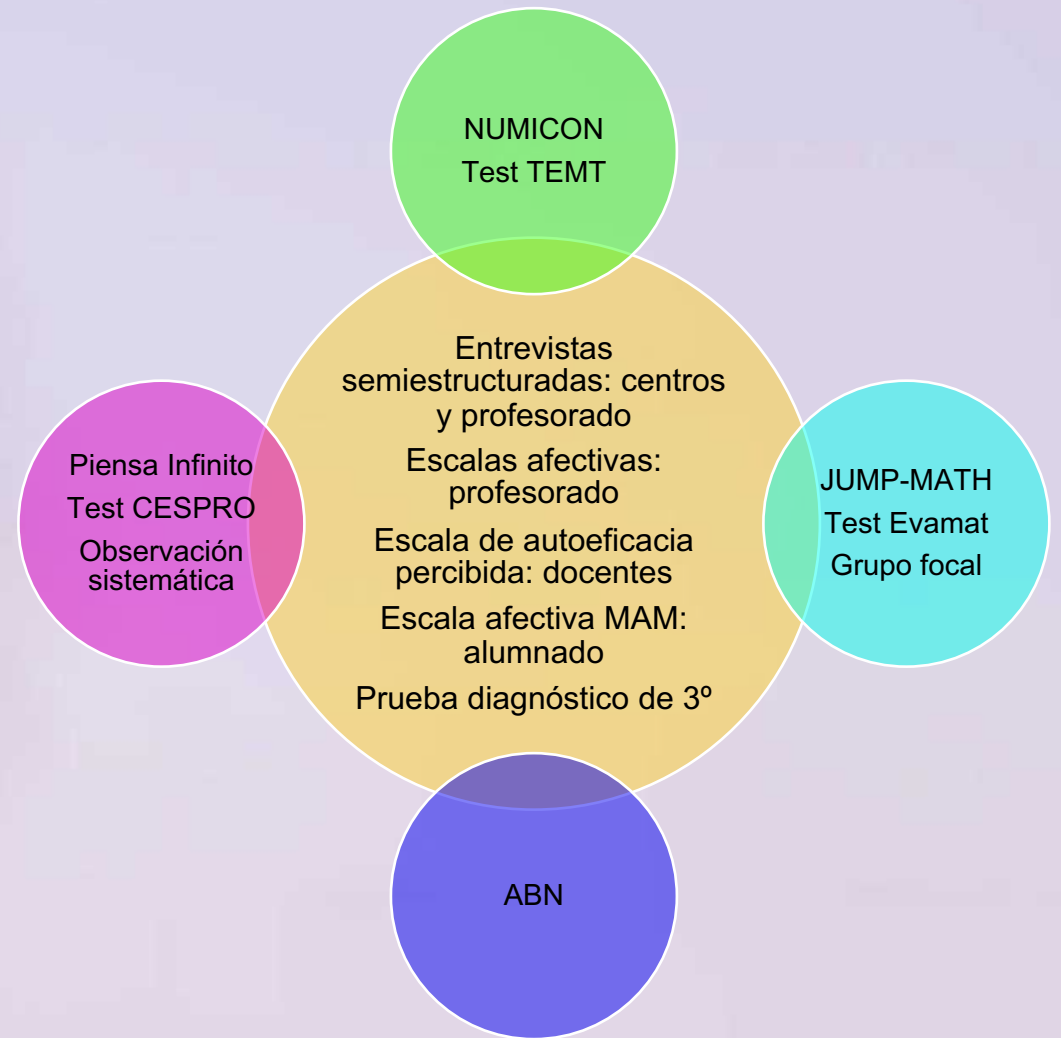


FLEXIBLES

PARTICIPATIVOS

HUMANISTAS

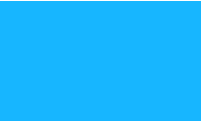




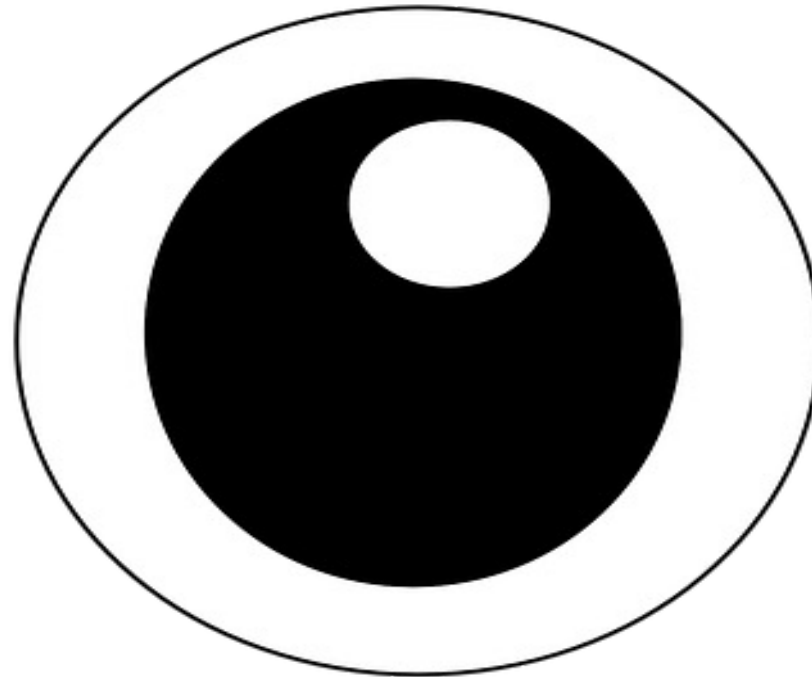
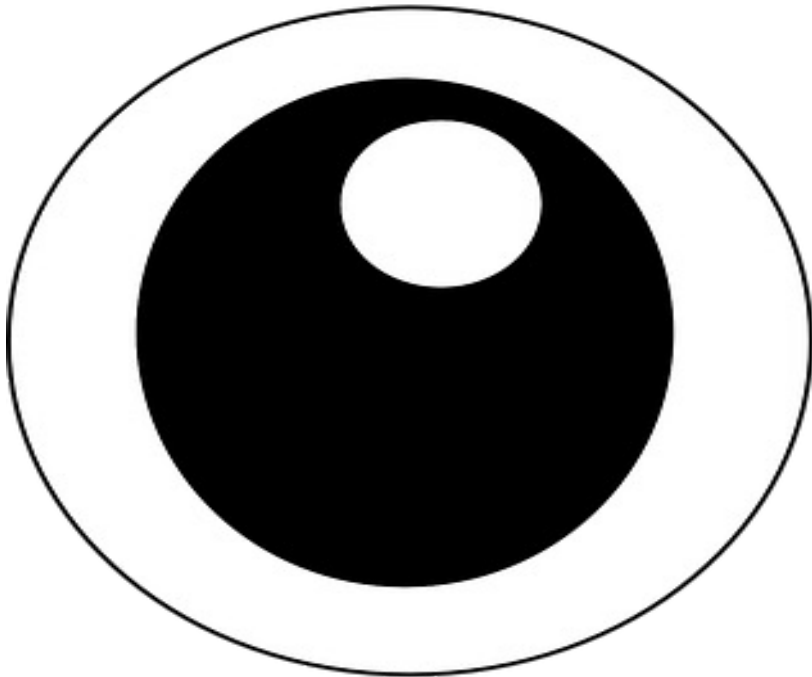
***He aquí mi secreto, que no puede ser más simple:
solo con el corazón se puede ver bien;
lo esencial es invisible a los ojos***



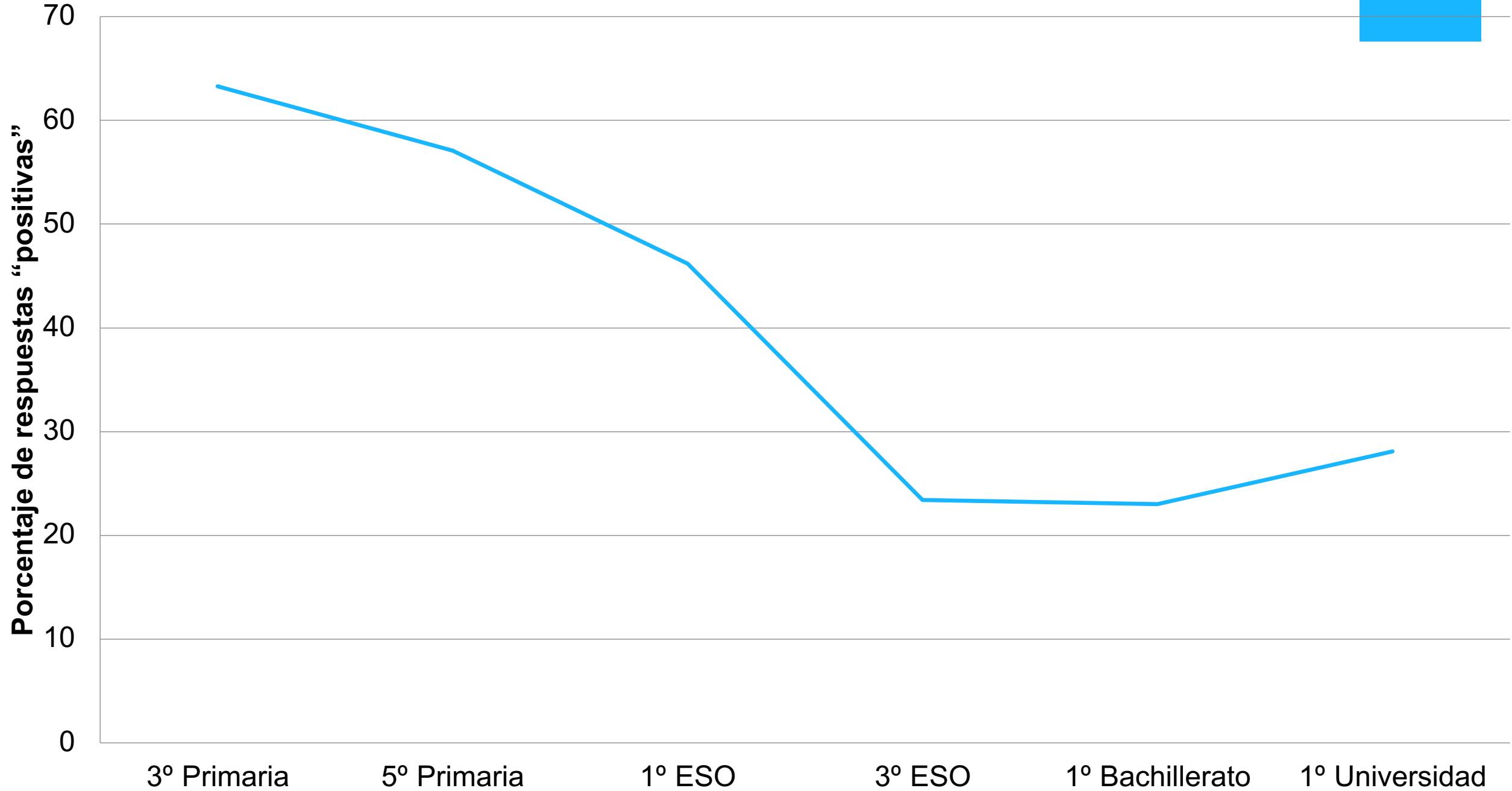
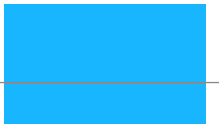
There are two ways to look at a class group at school. One is to look at a group of heads and another is to look at a group of hearts



A.S. Neill



Actitudes hacia las matemáticas

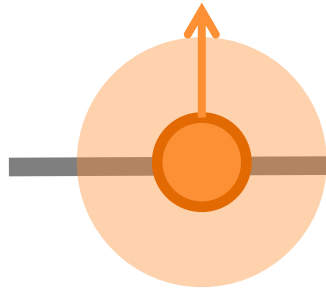


El proceso de toma de datos



2018 – Sept.

Inicio de los
pilotajes



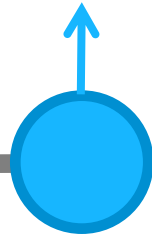
2018 – Nov.

Toma de datos
Grupos control



2019 - Mayo

Toma de datos
Grupos control



2019 – Nov.

Toma de datos
Grupos
experimentales



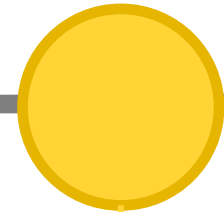
2020 - Mayo

Toma de datos
Grupos
experimentales



2021 - Marzo

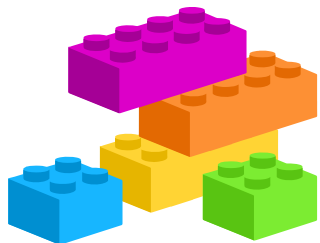
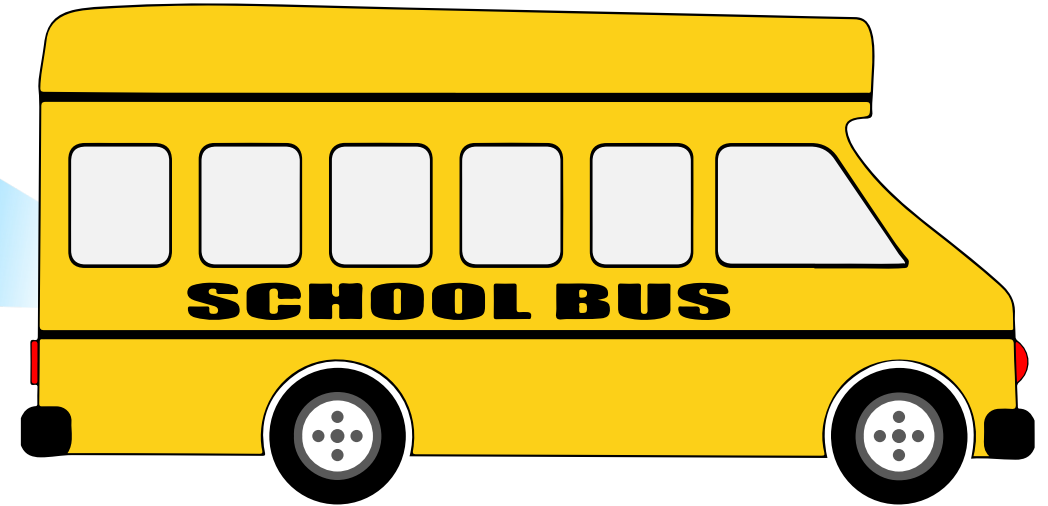
Toma de datos
Nuevos grupos
control y
experimental



Segunda parte



ALGUNOS RESULTADOS
“MEDIBLES”





Plan global de mejora de los resultados escolares

Programa de mejora de las matemáticas

Informe final de impacto de metodologías innovadoras

Informe elaborado por:

José M^a Marbán Prieto (Coord.)

Matías Arce Sánchez

Laura Conejo Garrote

M^a Astrid Cuida Gómez

Ana I. Maroto Sáez

M^a Luisa Novo Martín

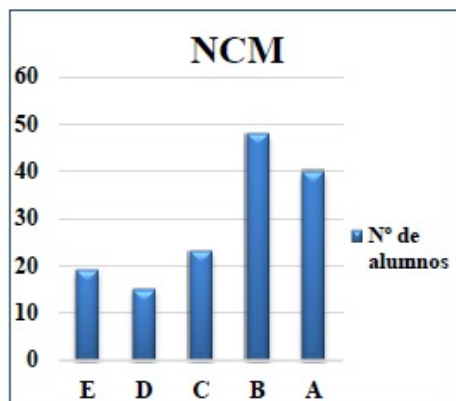
Andrés Palacios Picos

Belén Palop del Río

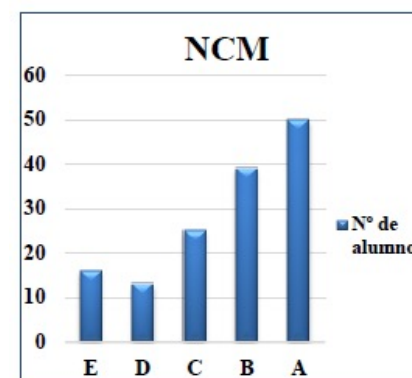
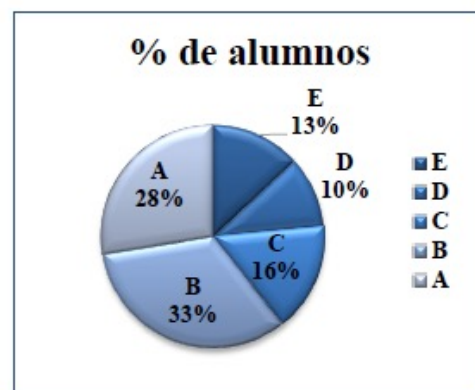


Resultados de la etapa pre-pandemia

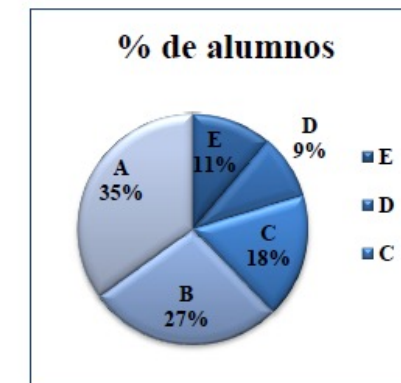
- En el grupo experimental, los porcentajes de alumnado en los niveles A y B son similares a los del grupo control pero, en este caso, la mayoría están en el nivel más alto de competencia, en lugar de estar en el segundo nivel de competencia, al tiempo que se reducen los porcentajes en los niveles inferiores.



Resultados Pre-test control



Resultados Pre-test experimental

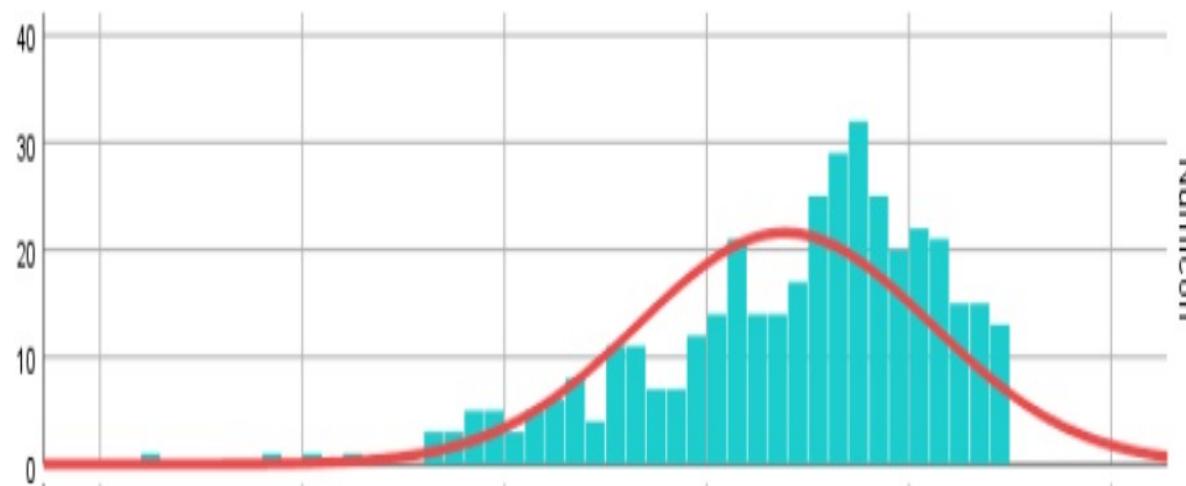


Análisis del impacto afectivo en el alumnado

- El **seguimiento e impacto afectivo en el alumnado** de NUMICON se apoyó en el uso de la adaptación al español de la escala *Maths and Me* (MAM, Adelson, 2006).

Valores por encima del valor medio: valoración emocional del alumnado participante tendente al polo positivo

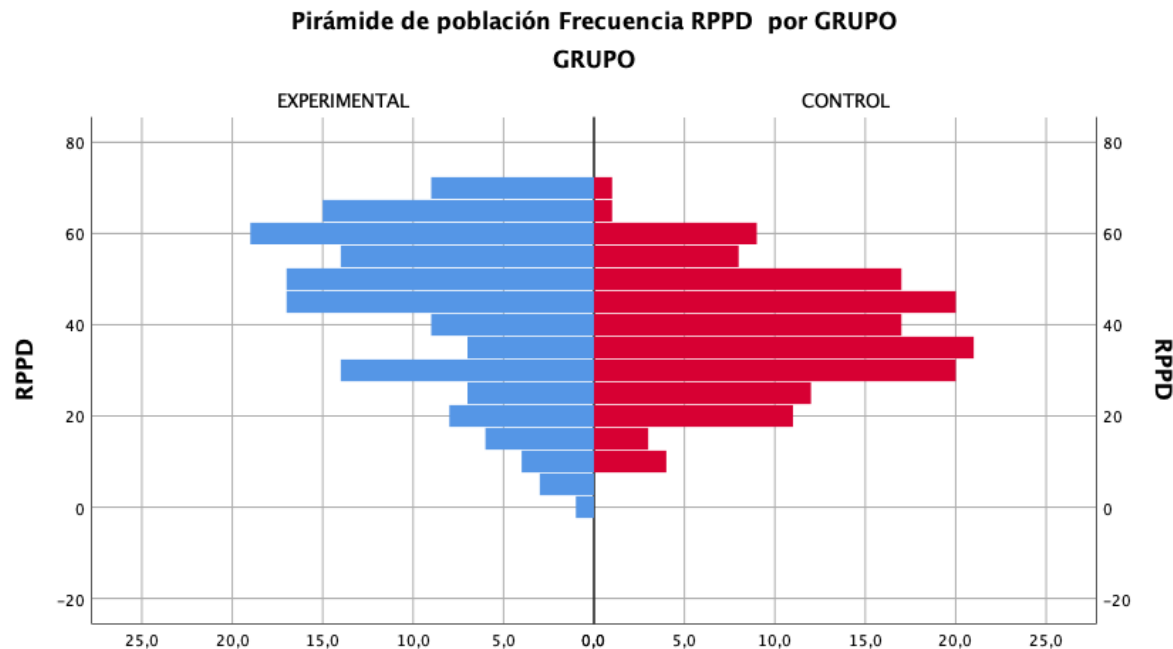
Sin diferencias significativas niños - niñas



Ligera mejora (no significativa) en el grupo experimental frente al control, sobre todo en ***Gusto por las Matemáticas***

Resultados de la etapa pre-pandemia

- Resultados del análisis comparativo de la competencia matemática



Cautela: Resultados muy dependientes de factores intra-centro.

Diferencia significativa a favor del grupo experimental en resolución de problemas (en global, y en subpruebas)

Distribución “más favorable” de niveles de rendimiento

Sin diferencias significativas en cálculo y en numeración

Sin diferencias significativas entre niños y niñas

Resultados de la etapa pre-pandemia

- Resultados del análisis comparativo de competencia matemática: análisis detallado pregunta por pregunta.
 - Diferencia **a favor del grupo experimental** en casi todos los problemas del test.
 - Mejora más notable en los **problemas con mayor complejidad**: problemas con mayor dificultad semántica y problemas de dos etapas.
 - **Cálculo**: Cierta mejora en grupo experimental en la asimilación de hechos numéricos básicos y en la realización mental de operaciones sencillas.
 - **Numeración**: Mejoras casi imperceptibles.

Resultados de la etapa pre-pandemia

- Resultados del análisis del dominio afectivo del alumnado participante



**Valores por encima del valor medio:
valoración emocional del alumnado
participante tendente al polo positivo**

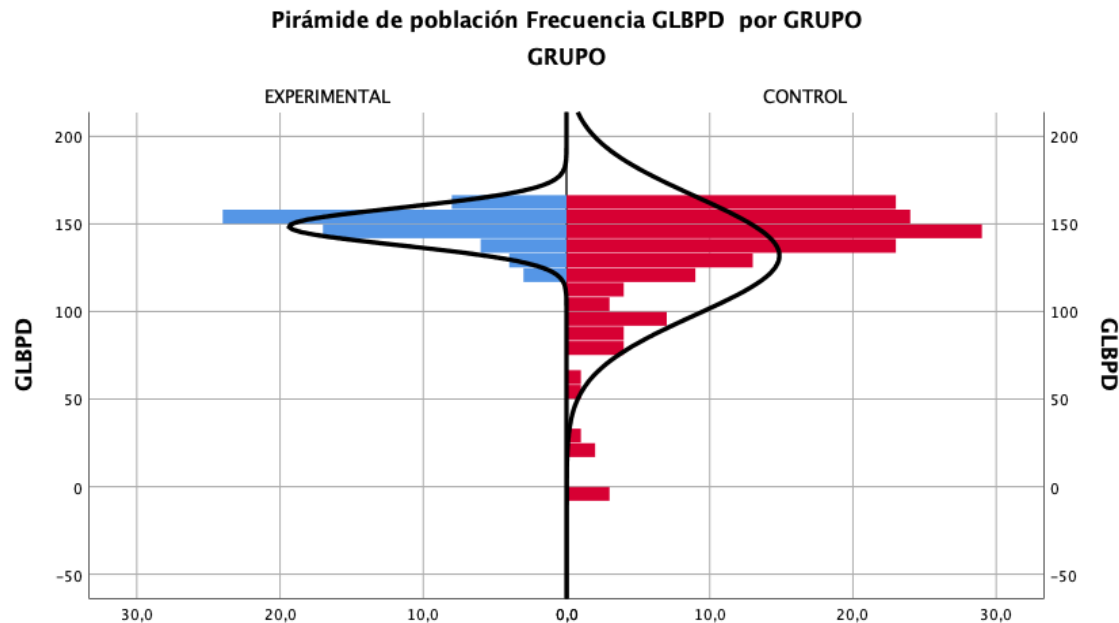
Sin diferencias significativas niños - niñas

Ligera mejora (no significativa) en el
grupo experimental frente al control

Resultados del pilotaje JUMP-Math

Resultados de la etapa pre-pandemia

- Resultados globales del grupo control y experimental de la Competencia Matemática Básica: presencia de estudiantes en los grupos de control con puntuaciones muy bajas que desaparecen en los grupos experimentales.



Las medias en cada una de las subpruebas son superiores siempre en el caso de los grupos experimentales

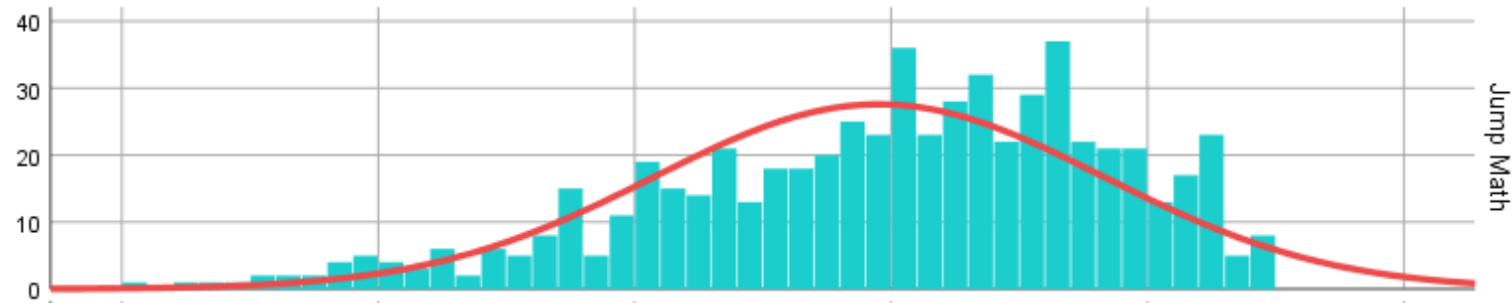
Diferencias en la Resolución apoyada en elementos gráficos o visuales a favor de los grupos experimentales

Sin diferencias entre niños y niñas

Resultados del pilotaje JUMP-Math

Resultados de la etapa pre-pandemia

- Resultados del análisis del dominio afectivo del alumnado participante



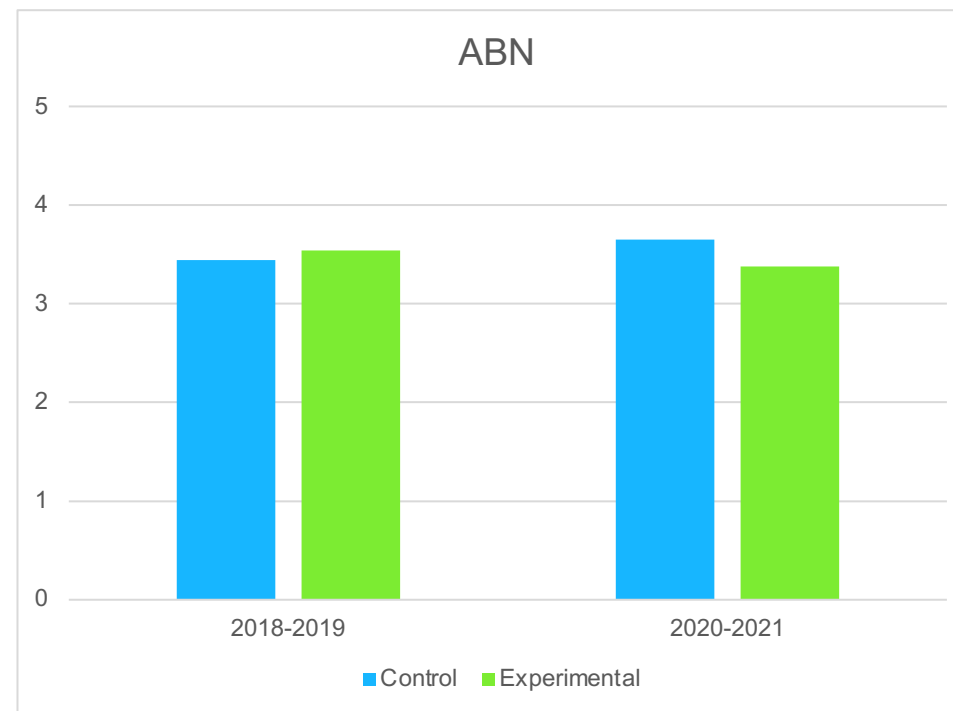
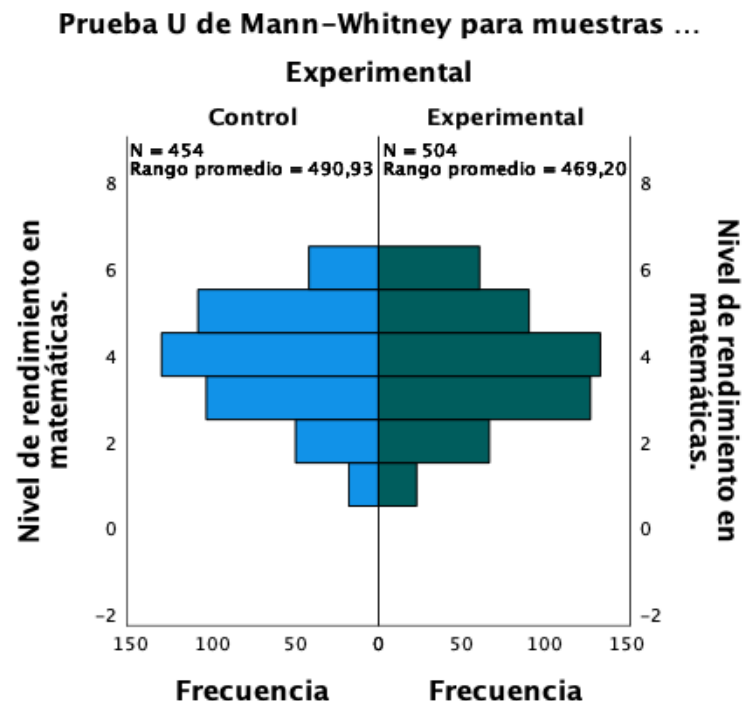
**Valores por encima del valor medio:
valoración emocional del alumnado
participante tendente al polo positivo**

Presencia de un elevado número significativo de sujetos con valores por debajo de la media

Sin diferencias significativas niños - niñas

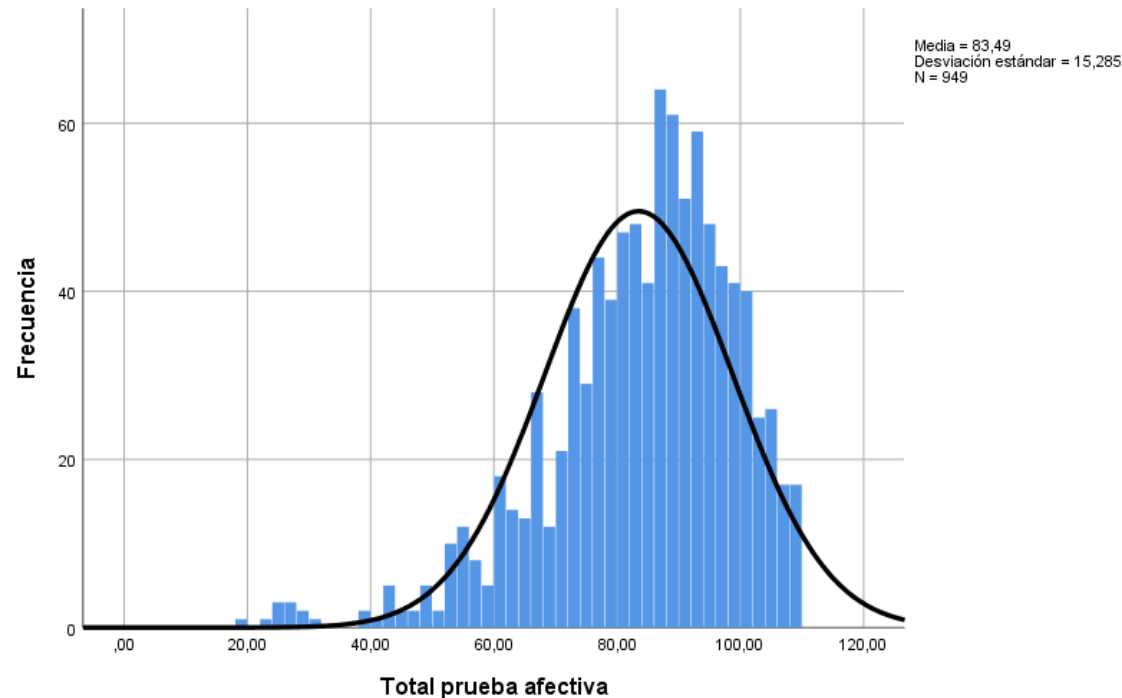
Ligera mejora (no significativa) en el grupo experimental frente al control

Resultados de la etapa post-pandemia (competencia matemática)



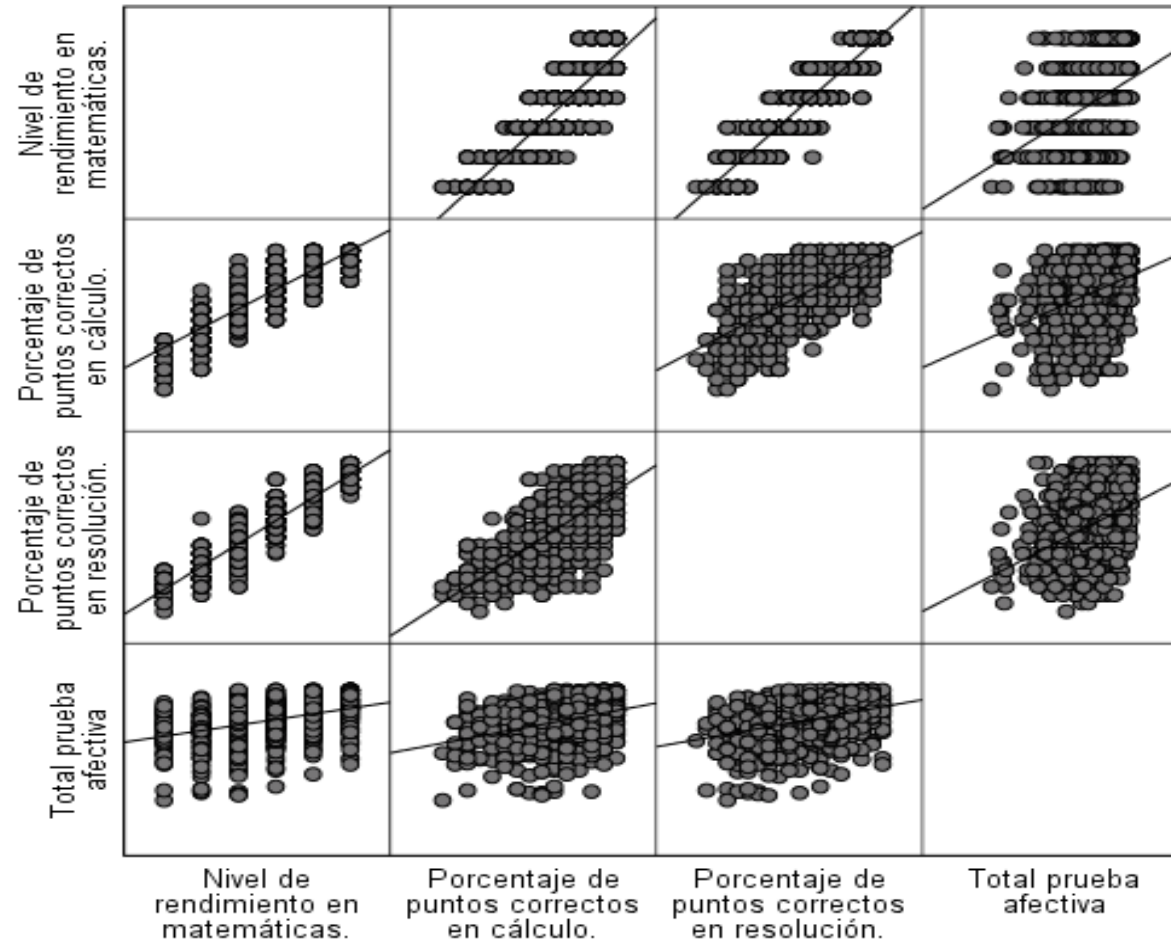
No se observan diferencias significativas ni en rendimiento ni en distribución del alumnado por niveles de rendimiento.

Resultados de la etapa post-pandemia (dominio afectivo)



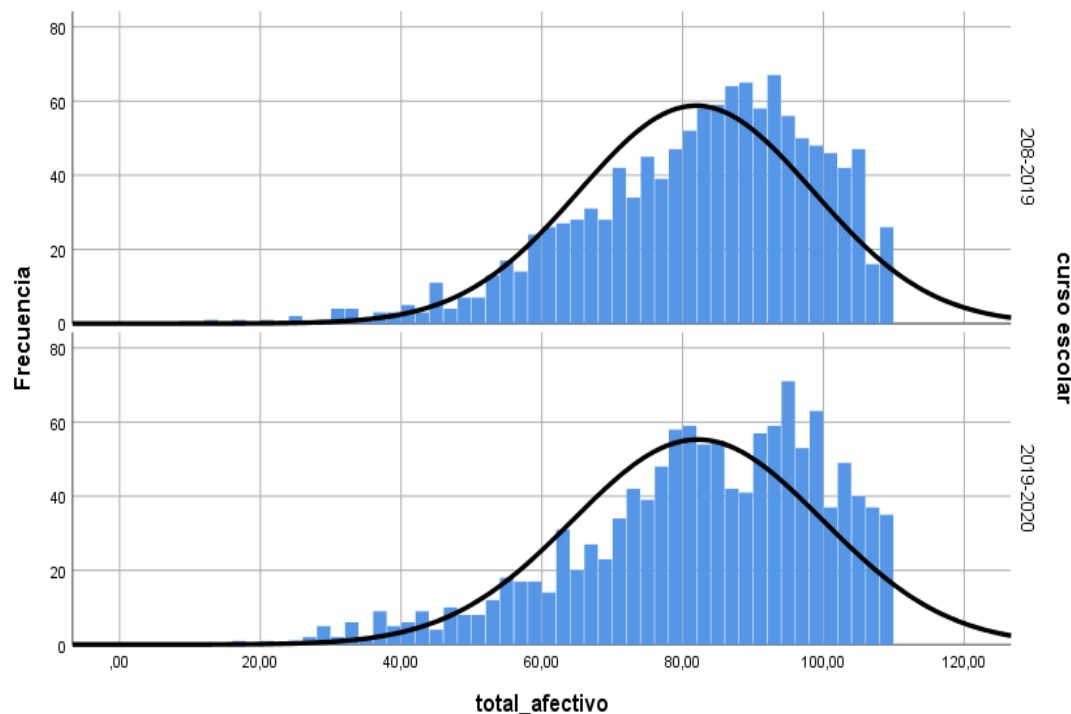
Distribución asimétrica negativa con un porcentaje mayor de alumnado situado por encima de la media, lo que indica una **valoración emocional** de las matemáticas tendente al **polo positivo**

Resultados de la etapa post-pandemia (dominio afectivo)



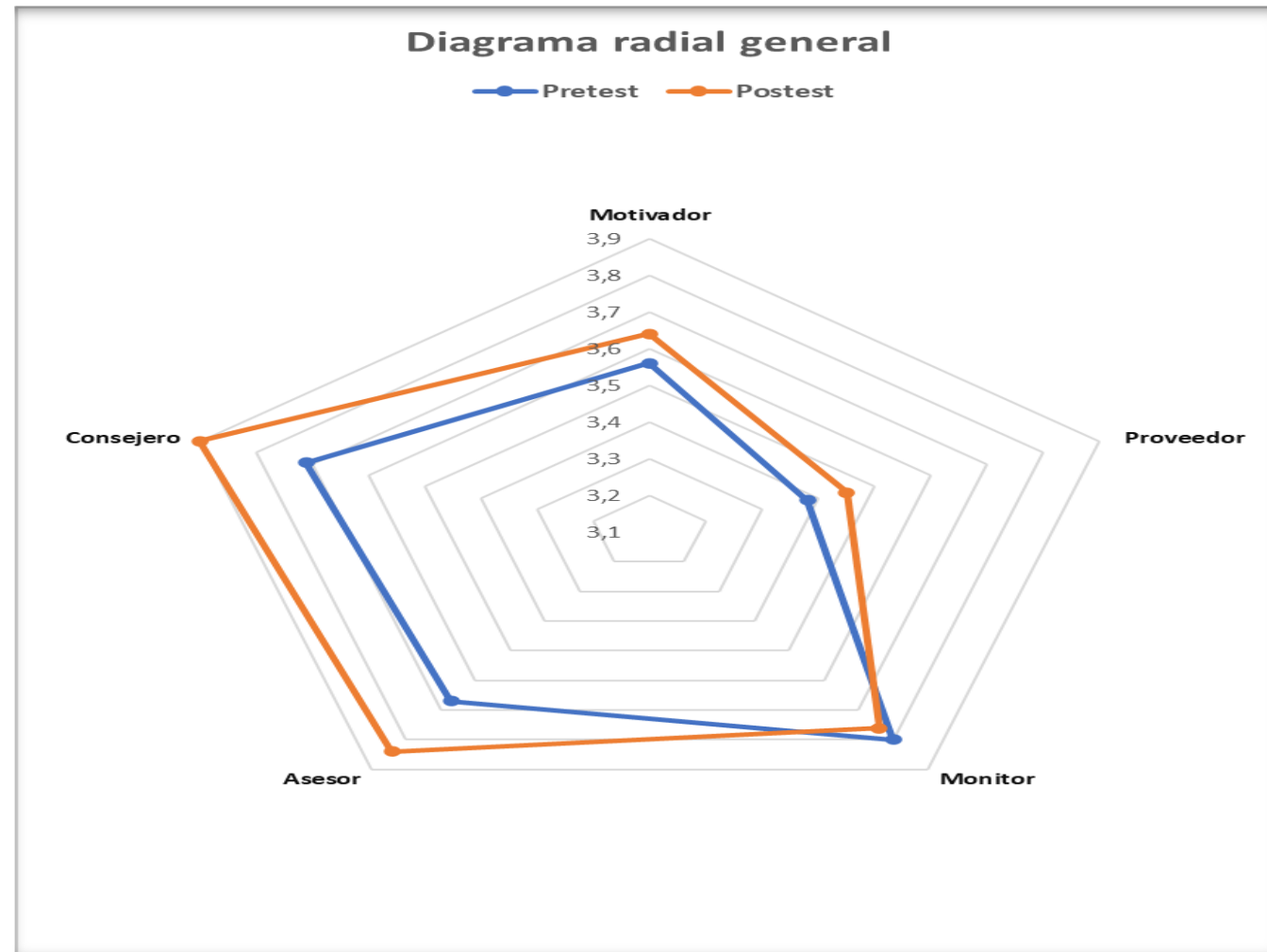
Los valores de esta escala afectiva **correlacionan** con los obtenidos en las otras escalas de **rendimiento**

Resultados de la etapa post-pandemia (dominio afectivo)

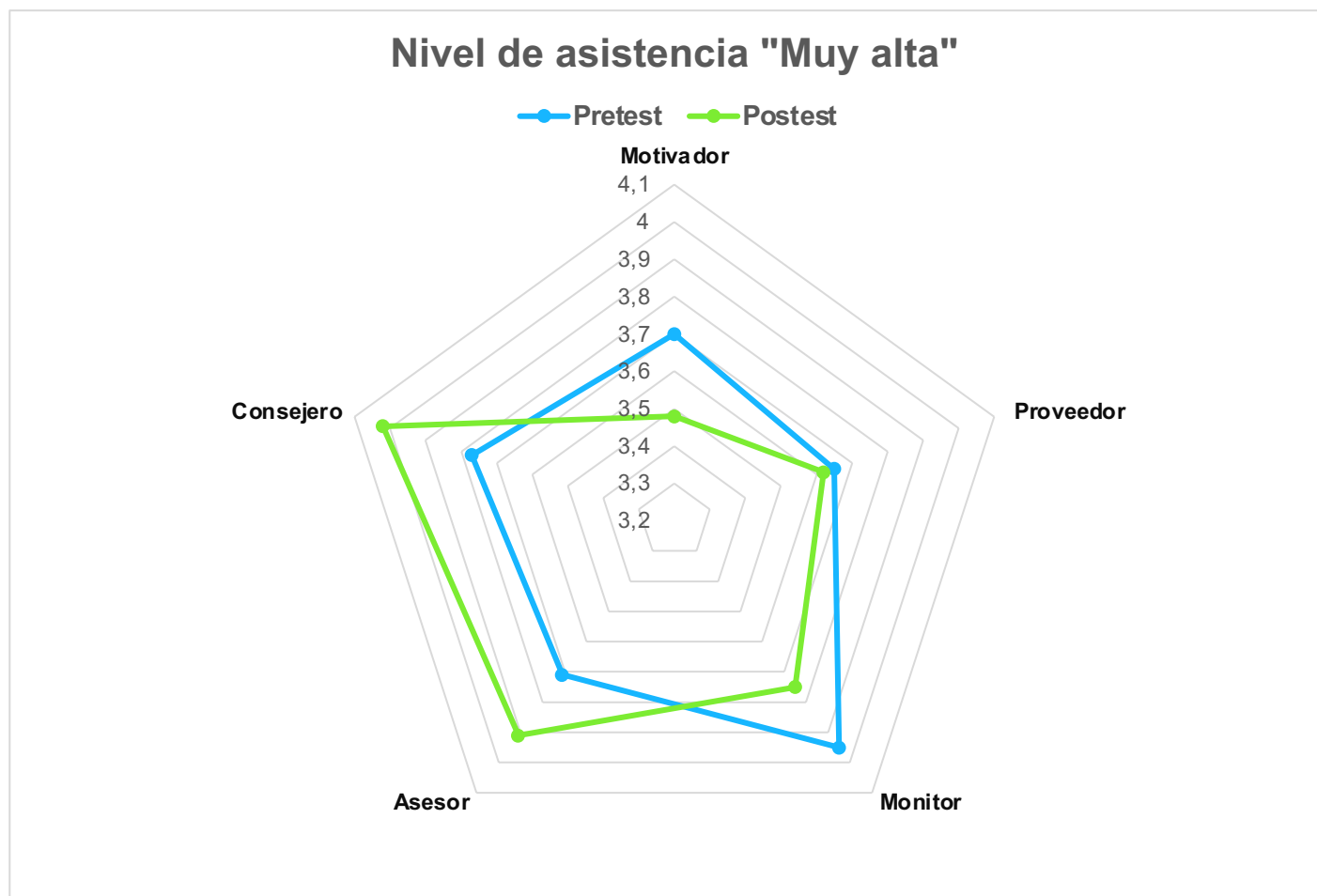


No hay diferencias significativas con la situación pre-pandemia

Resultados del pilotaje con Smartick



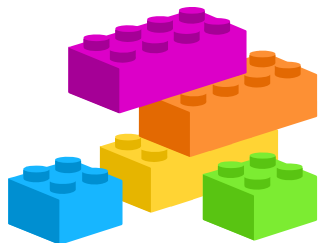
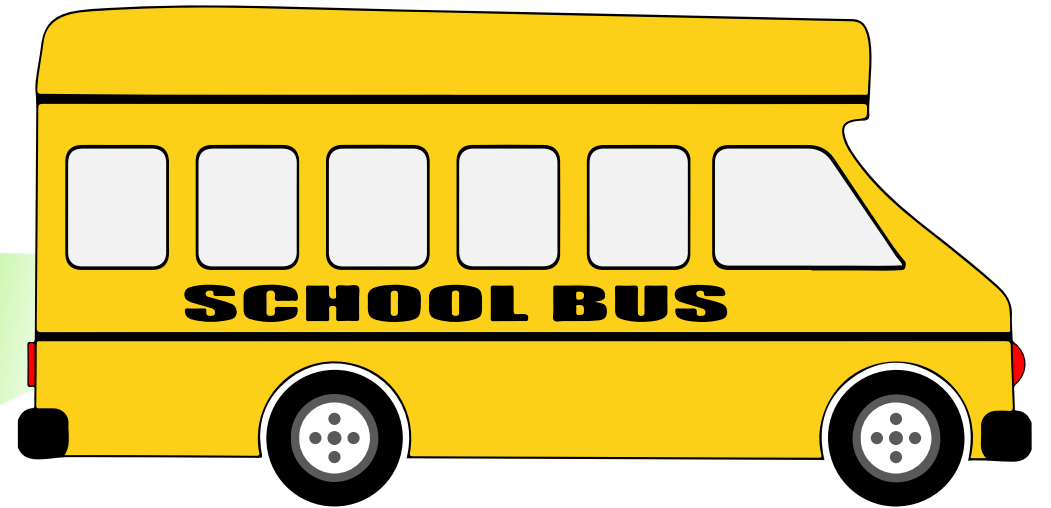
Resultados del pilotaje con Smartick



Tercera parte



LO QUE PIENSAN SUS
PROTAGONISTAS



Lo que opinan los protagonistas

- Perciben mejoras significativas en **trabajo cooperativo, planteamiento y resolución de problemas, cálculo mental, autoconcepto y motivación.**
- Se perciben **mejoras en alumnado con dificultades** (desconocimiento del idioma, hipoacusia...).
- **Puntos fuertes:** material manipulativo, motivación del alumnado, adaptabilidad del método.

Resultados del pilotaje Piensa Infinito

Lo que opinan los protagonistas

- **Aspectos positivos:** aumento de **autonomía y cooperación** en el alumnado, mayores oportunidades para **comunicar y argumentar** en el aula, mejoras percibidas en **resolución** y en **creación de problemas**, satisfacción de las **familias**.

“Cuando exploramos, los alumnos plantean diferentes soluciones; con el debate se dan muestras de respeto y colaboración, comparten conocimiento y trabajan en grupo; ha aumentado la participación, queriendo dar la solución; ha ayudado a argumentar y comunicar; también ha ayudado en situaciones disruptivas, disfrutan de las matemáticas.”

“Sí hay mejora en la competencia matemática en cuanto a la creación de problemas, tienen más invención y creación de ejercicios y problemas”

Lo que opinan los protagonistas

- Cambios en la forma de entender la docencia de las matemáticas.
- Perciben **mejoras en la actitud y motivación del alumnado**, en su **autoconcepto matemático** y en el **gusto por las matemáticas**.

“Todos o casi todos tienen la percepción de que las matemáticas son divertidas y que son capaces de aprenderlas, tiene una actitud positiva; se perciben más capaces y están más motivados”

- Visión de la metodología como especialmente útil para la transición EI → EP.
- **Aspectos a mejorar:** necesidad de más actividades de refuerzo, dificultad en algunos casos para seguir las guías y alto coste de materiales (financiación).

Lo que opinan los protagonistas

- **Aspectos positivos:** mejora de la competencia (realización de operaciones, ordenar números y estrategias de cálculo), **alumnado más motivado**, va de lo concreto a lo abstracto, **guías didácticas** están muy **bien estructuradas** y sistematizadas, mejora la autonomía del profesorado y del alumnado y favorece el **respeto por los diferentes ritmos de aprendizaje**.

“Ha ayudado a los alumnos a afianzar el aprendizaje” “Las clases ahora son más participativas, activas y dinámicas”. “Ha supuesto mejora, subsanando lagunas en cuanto a numeración”. “Va de lo concreto a lo abstracto y no se reduce a explicaciones banales”. “Los objetivos y contenidos en algunos aspectos no se ajustan al currículum de nuestra comunidad autónoma”

Lo que opinan los protagonistas

- En lo referente a los **cambios metodológicos** promovidos por el pilotaje, la mayoría apuntan al uso de **materiales manipulativos** con una mayor frecuencia a la anterior a trabajar con este método, bien materiales aportados por el propio pilotaje o bien realizados y compartidos entre el profesorado, lo que ha creado un ambiente de **trabajo en equipo**.
- Las clases son más **activas y participativas**, donde se pide al alumnado que verbalice lo que está haciendo.
- Perciben que el alumnado está más **motivado por el uso de materiales** y esto hace que se sientan **más seguros** a la hora de hacer matemáticas y, con ello, tener una **mayor confianza** en sus cálculos y una **actitud más positiva** hacia las matemáticas.
- Destacan el uso del material manipulativo en el caso de alumnado con **dificultades de aprendizaje** como un elemento clave en la mejora de su actitud hacia esta materia.

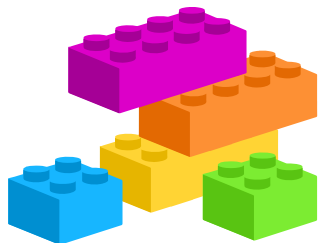
Lo que opinan los protagonistas

*“He aprendido bastante aunque me queda por aprender, **se ha facilitado mucho material y sitios web que te facilitan estrategias, recursos y material** para poner en práctica el método; el método nos ha aportado una **nueva forma de enseñar las matemáticas mucho más comprensiva** para el alumnado y que se puede adaptar a las necesidades y ritmos de cada uno, sobre todo en el aprendizaje de las operaciones básicas y también crecimiento personal y profesional; conocimientos acerca del método y recursos para trabajar en método en clase; una visión distinta de las matemáticas, **más centrada en lo manipulativo y real**”*

Cuarta parte



ORIENTACIONES





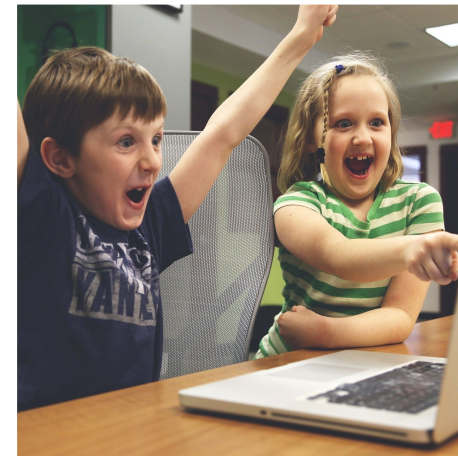
Escuela



Familia



Entorno



Individuo



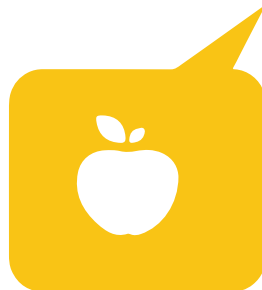
Cuatro palabras clave

Multisensorial



Lúdico

Contextualizado



Abierto



**Procesamiento de la
cantidad en formato
visoespacial**

**Sistemas de memoria
episódicos y semánticos**

**Control de la atención,
detección de prominencia**



Joe Boaler

**Procesamiento de la
información numérica a
través de símbolos
visuales**

**Memoria de trabajo,
control ejecutivo**

Hacia una educación inclusiva en matemáticas



PRESENCIA



PARTICIPACIÓN



PROGRESO

Matemáticas y DUA

Percibir la información,
comprensión

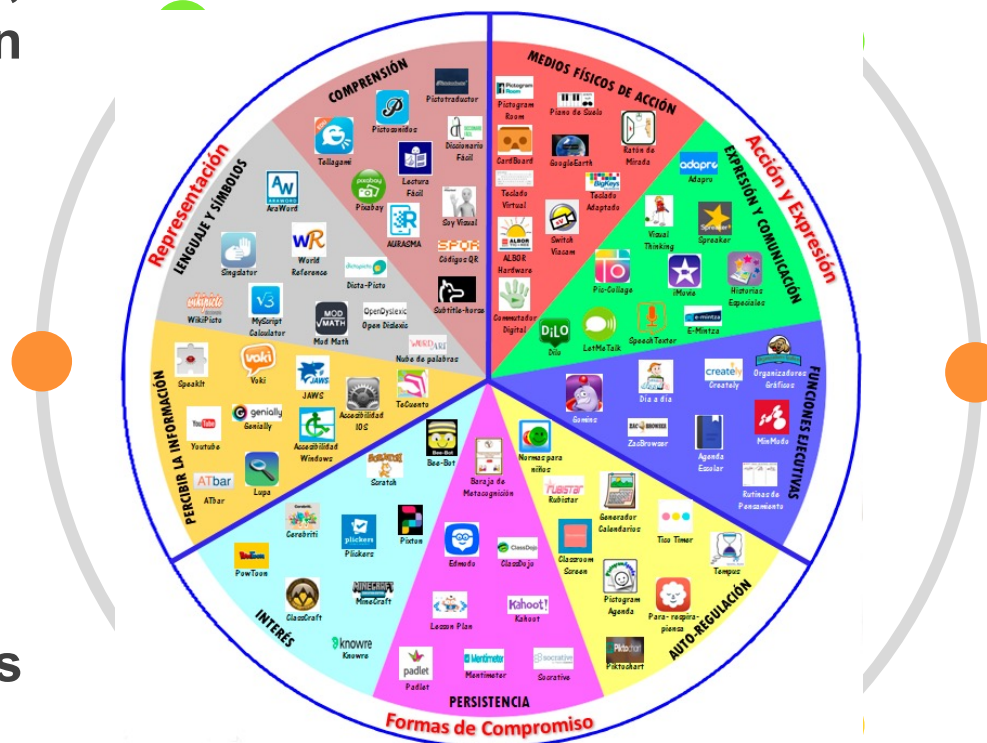
Expresión y
comunicación

Lenguaje y símbolos

Funciones ejecutivas

Persistencia e interés

Autorregulación



<https://www.antonioamarquez.com/la-rueda-del-dua-recursos-para-derribar/>

El “¿por qué?” del aprendizaje: Pautas

Nuestros campos emocionales son diferentes y personales. Nos motivamos de formas distintas y nos motivan, enganchan y agradan diferentes estímulos, lo que conlleva diferentes formas de implicarnos.

Proporcionar
opciones para
captar el interés

Proporcionar
opciones para
mantener el
esfuerzo y la
persistencia

Proporcionar
opciones para la
autorregulación



El “¿qué?” del aprendizaje: Pautas

Percibimos y comprendemos de forma diferente la información que recibimos

Múltiples opciones para percibir la información

Múltiples opciones para el lenguaje y los símbolos

Múltiples opciones para la comprensión



El “cómo” del aprendizaje: Pautas

Aprendemos y nos expresamos de formas diversas

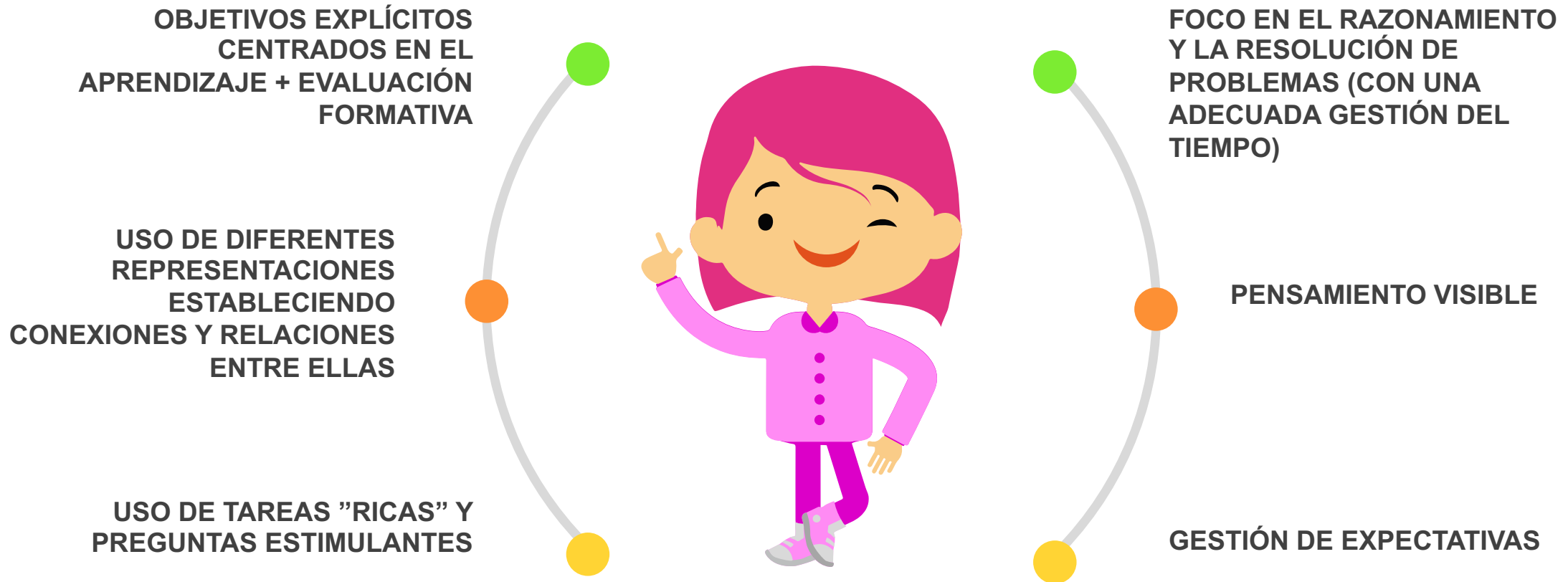
Proporcionar múltiples medios físicos de acción

Proporcionar opciones para la expresión y hacer fluida la comunicación

Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas



Otras pautas relevantes





¡Gracias por
su atención!