

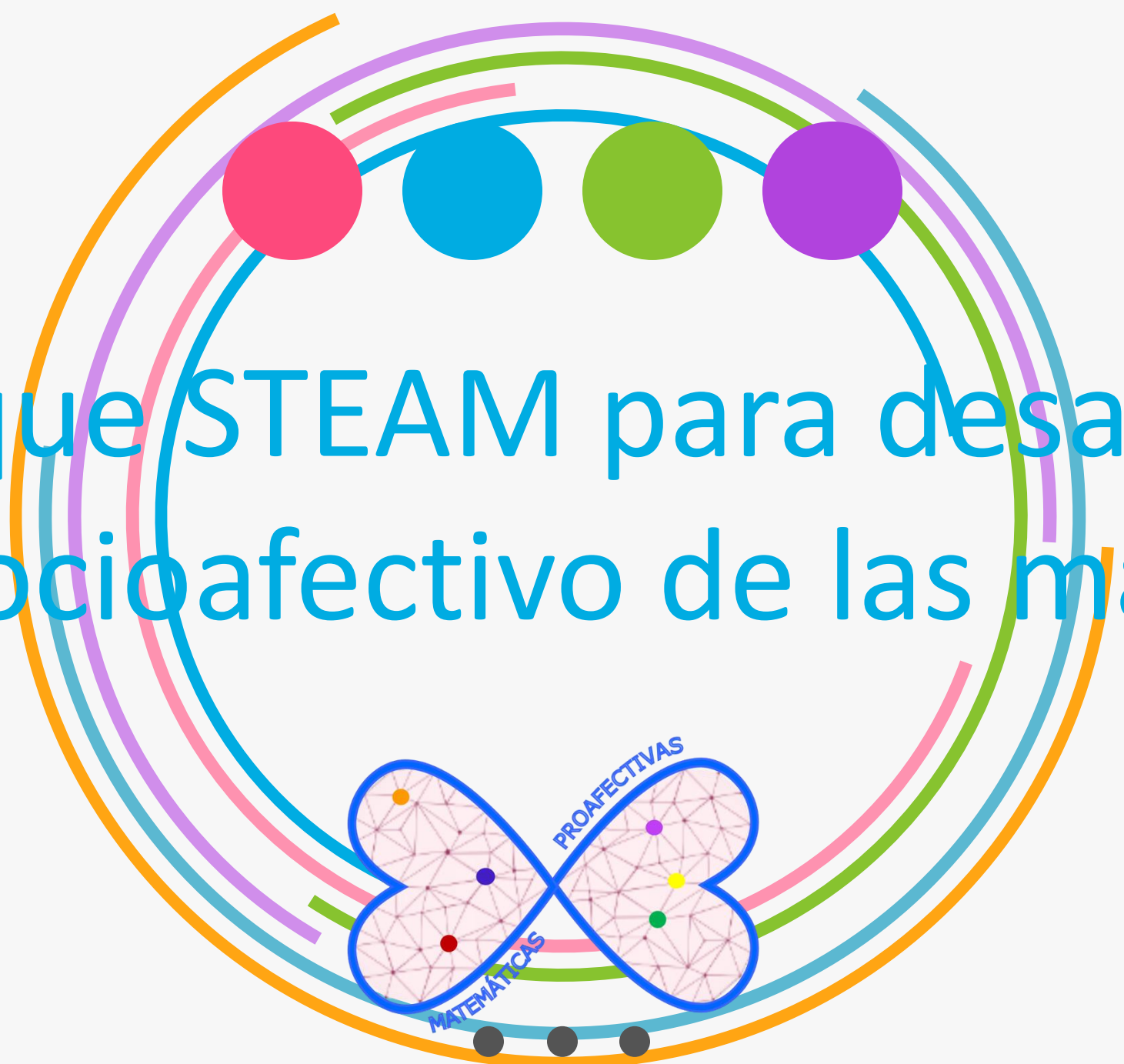
El enfoque STEAM para desarrollar el Sentido Socioafectivo de las matemáticas



DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICAS
APLICADAS

Teresa Fernández Blanco

teref.blanco@usc.es



El enfoque STEAM para desarrollar el Sentido Socioafectivo de las matemáticas

TERESA FERNÁNDEZ BLANCO

PID2021-122326OB-I00



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



UNIÓN EUROPEA



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"



Introducción



¿Por qué hay que desarrollar el sentido socioafectivo de las matemáticas?



Aceptación de que una comprensión profunda de las matemáticas escolares no se limita a una sólida comprensión conceptual de las matemáticas elementales, sino más bien a la conciencia de la estructura conceptual y las actitudes básicas de las matemáticas inherentes a ella (Gómez-Chacón y Marbán, 2019).

El dominio afectivo está fuertemente relacionado con el dominio cognitivo, formando un sistema difícilmente separable, **y su impacto sobre él es determinante en el proceso de aprendizaje** (Beltrán-Pellicer y Godino, 2020; Hannula et al., 2005; DeBellis y Goldin (2006); Goldin, 2009; Gómez-Chacón, 2000; Solla, 2013; Villar-Aldonza y Gambau-Suelves, 2020).

¿Por qué hay que desarrollar el sentido socioafectivo de las matemáticas?



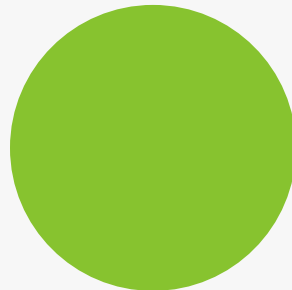
Los problemas relacionados con el fracaso en esta asignatura se deben, en su mayoría, a la falta de estímulo y motivación de los estudiantes (Cueli et al., 2014; Gómez-Chacón, 2000; Kalloo y Mohan, 2012; Lamana-Selva y De-La-Peña, 2018; Lomibao et al., 2016; Maree et al., 2013; Wang et al., 2015)

Los estereotipos creados en torno a las matemáticas no ayudan a promover una visión positiva y atractiva que favorezca sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

Dominio afectivo en Educación Matemática



¿Por qué STEAM como estrategia?



Mayor interés, motivación y curiosidad por aprender (Segarra et al, 2018, McDonald y Wise, 2018).

Los proyectos STEAM se convierten en la **alternativa de uso frente al enfoque tradicional** (Diego Mantecon et al., 2021)



ACTIVIDADES/Proyectos STEAM

- 1 Integran contenidos, destrezas y procesos de las disciplinas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, y/o Matemáticas.
- 2 Suelen enmarcarse en contextos del mundo real que promueven la resolución de problemas, basados en la indagación y el aprendizaje colaborativo (Martín-Páez et al., 2019; Thibaut et al., 2018).
- 3 En los últimos años se ha abogado por incorporar la A de Artes para facilitar contextos reales más amplios en los que sustentar la resolución de problemas y en los que se incorporen las artes plásticas, las ciencias sociales y las humanidades (Diego-Mantecón et al., 2021a).
- 4 Con este enfoque se busca potenciar la creatividad, la ética, la estética, la innovación (Colucci-Gray et al., 2019; Quigley et al., 2020) y el conocimiento intercultural (Chu et al., 2019).
- 5 No hay consenso sobre si una actividad o proyecto STEAM o STEM debe combinar dos (o más) disciplinas (Carmona et al., 2019; El Bedewy et al., 2021) o integrarlas todas (Toma & García-Carmona, 2021).



Contexto



Adolescentes en riesgo de exclusión social

En los últimos años, varios estudios e informes han señalado un **aumento de adolescentes en riesgo de exclusión social** (Renta et al., 2019; Save the Children, 2020, OECD, 2023)

El término **exclusión social** se utiliza para referirse a aquellos sectores de la sociedad que por sus condiciones sociales específicas se encuentran en situación de vulnerabilidad y al margen de determinados derechos relacionados con el trabajo, la cultura y la Educación (Artuch-Garde et al., 2017; Santibáñez et al., 2018).



Se manifiesta particularmente en la escuela.

Desinterés por el sistema educativo.

Las causas de este bajo nivel de rendimiento **son principalmente de origen externo**, ligadas al entorno social en el que viven los jóvenes y a su situación familiar (Chiu & Xihua, 2008; Choi & Han, 2020; Galende et al., 2020; Pérez et al. al., 2020; Soni y Kumani, 2017).

Adolescentes en riesgo de exclusión social

En los últimos años, varios estudios e informes han señalado un **aumento de adolescentes en riesgo de exclusión social** (Renta et al., 2019; Save the Children, 2020, OECD, 2023)

El término **exclusión social** se utiliza para referirse a aquellos sectores de la sociedad que por sus condiciones sociales específicas se encuentran en situación de vulnerabilidad y al margen de determinados derechos relacionados con el trabajo, la cultura y la Educación (Artuch-Garde et al., 2017; Santibáñez et al., 2018).



Este **fracaso** se hace **más visible** en áreas específicas del conocimiento, como las **matemáticas**, generando una actitud negativa hacia el proceso de aprendizaje.

falta de estímulo y motivación de los alumnos.

El apoyo que reciben estos alumnos normalmente se centra en reforzar los contenidos curriculares (García-Oliveros & Romero, 2018; González & Martínez, 2012; Kleanthous & Williams, 2013; Knijnik, 2007 y Villar-Aldonza & Gambau-Suelves, 2020) sin tomar en cuenta el dominio socioafectivo.



Estrategias

Uso de herramientas tecnológicas.

Incorporar el movimiento en el aula.

Fomentar las clases abiertas.

Actividades interdisciplinarias.

¿Cómo y dónde se inicia ese camino?

Proyecto de la Unión Europea, dentro del Marco Erasmus +.

IGAXES3 (Instituto gallego de gestión para el tercer sector)

2015

Programa contrato en instituto de secundaria

Anaquiños Matemáticos

2017

2016

Programa Piloto

Casa de acogida

2018

EAMARE-STEAM

Proyectos I+D+I, del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad. EDU2017-84979-R

Metodología Anaquiños



Programa: Anaquiños Matemáticos

Estudiantes EAMARE-STEAM



68

Centros EAMARE-STEAM



3



IES do Milladoiro



IES Pontepedriña

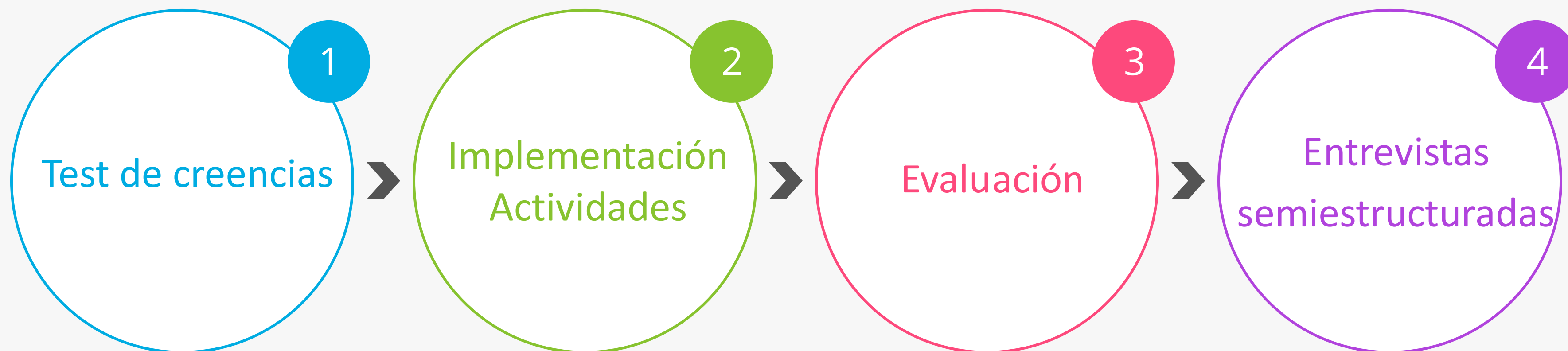


XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADE E FORMACIÓN PROFESIONAL

IES Arcebispo Xelmírez

Estructura del programa Anaquiños matemáticos



Test de creencias

	Muy de Acuerdo	De Acuerdo	Algo de Acuerdo	Algo en Desacuerdo	En Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
1 Las matemáticas consisten en emplear los métodos de la misma manera que el profesor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Las matemáticas son muy fáciles para mí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Mi único interés en matemáticas es el resultado de los exámenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Estudio matemáticas identificando en los temas nuevos las cosas dadas en otros temas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Las matemáticas son útiles en mi vida diaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Me pongo nervioso cuando hago cosas de matemáticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Las matemáticas consisten en aplicar tus propias estrategias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Me esfuerzo mucho en matemáticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Las matemáticas me ayudarán a encontrar trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Estoy seguro de que puedo entender todo lo que nos enseñan en matemáticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Estudio matemáticas haciendo las mismas cosas repetidas veces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Me gustan las matemáticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Las matemáticas consisten en usar los procedimientos de la misma manera que el profesor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Soy muy bueno en matemáticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Para mí lo más importante en matemáticas es la nota	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Estudio matemáticas relacionando lo que nos enseñan con cosas que ya sabemos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Las matemáticas son necesarias en mi vida cotidiana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

El análisis factorial indica que **las dimensiones de “placer” y “esfuerzo” conforman un único factor**. Por tanto, si se desea que estos alumnos hagan un esfuerzo, las actividades deben resultarles agradables.

El 75% del alumnado está de acuerdo o muy de acuerdo con **la utilidad de las matemáticas**, lo que lleva a no poner tanto énfasis en las actividades del programa para reforzar este aspecto.

Se observan **diferencias significativas en el autoconcepto según el género**, siendo inferior en el caso de las chicas. La correlación entre el autoconcepto y el rendimiento académico es mucho mayor en las chicas.

Actividades

Díptico con las actividades que se entrega a los centros

ANAQUIÑOS MATEMÁTICOS

PROGRAMA PARA ADOLESCENTES EN RISCO DE EXCLUSIÓN SOCIAL

Que é?

O programa é una iniciativa do grupo de Innovación Docente en Educación Matemática TESELA, da universidade de Santiago de Compostela. O obxectivo do programa é traballar o estímulo matemático a través de actividades STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) e vai dirixido a adolescentes en risco de exclusión social. Lévese a cabo en horario extraescolar, dúas veces ao mes, en sesións dunha hora cada unha. Este programa está apoiado polo servizo de Voluntariado, Participación e Cooperación Internacional da universidade, contando coa colaboración de voluntarios inscritos no mesmo.

Agradecementos

O programa apoia-se nun proxecto I+D+i do Programa Estatal de Investigación, Desenvolvemento e Innovación Orientada aos Retos da Sociedade. Está financiado por: FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades – Axencia estatal de Investigación/ _Proyecto EDU2017-84979-R.

	TÍTULO E DESCRICIÓN DA SESIÓN	CONTIDOS MATEMÁTICOS
1	As matemáticas polas nubes Construción de diferentes modelos de avión en papel. Fanse voar e compróbase o que recorre vendo cal é a maior distancia.	Unidades do SI de medidas. Estatística: medidas de tendencia central. Recollida e representación de datos.
2	Matemaxia Realización de trucos de maxia. Descubrimos as matemáticas que os sustentan.	Conteo. Operacións aritméticas básicas.
3	Unha banda con moita cara A topoloxía a través da realización de diferentes actividades como a construción dunha banda de Möebius. O teorema das catro cores e o xogo "Encadeados".	Conceptos de topoloxía básica. Superficie dunha soa cara, non orientable.
4	Que pasa se mesturamos? Realización dunha reacción química simple e outra complexa. Control de variables matemáticas para a realización de experimentos.	Control de variables. Estimación de cantidades. Porcentaxes. Tratamento da información: diagramas de barras e sectores.
5	Descubriendo π Faranse medicións do perímetro e diámetro de diferentes obxectos circulares cotidiáns.	Unidades do SI de medidas. Media aritmética. Área e lonxitude dun círculo. O número π .
6	Xeometría dinámica Construción de diferentes figuras e interpretación de conceptos xeométricos mediante o uso do programa Geogebra.	Construción de diferentes figuras xeométricas. Cálculo de áreas e perímetros. Puntos notables dun triángulo.
7	Lendo cadros Reprodución dun cadro abstracto nun folio en branco seguindo as consignas verbais que dará un dos alumnos aos demais compañeiros. Despois repetirase a actividade utilizando unha cuadrícula para representar o cadro.	Coordenadas cartesianas. Representación espacial. Recoñecemento de figuras planas.
8	A NBA no instituto Competición entre dous equipos de baloncesto no ximnasio do instituto. Analizárase as estatísticas de cada xogador dentro do seu equipo e as estatísticas de cada equipo.	Porcentaxes. Uso da calculadora como ferramenta didáctica.
9	Mandalas Construción de diversas figuras planas nunha plantilla e logo pasalas a goma eva. O produto final pode ser un chaveiro, colgante ou pulseira que levarán os alumnos para as súas casas.	Recoñecemento e construción de figuras planas. Simetrías. Estimación de medidas.
10	Math-music Composición e interpretación dunha melodía en compás binario	Probabilidade (teorema de Bayes) e azar. Fraccións. Equivalencias. Unidades de medida: tempo.
11	Angulízate Formamos ángulos co noso corpo e trasladámoslos a papel de estraza.	Concepto de ángulo. Tipos de ángulos.
12	Axilidade mental con Kahoot! A través da aplicación Kahoot! preséntanse distintas operacións aritméticas de resposta múltiple. Os alumnos deberán resolvelas mentalmente e enviar a súa resposta utilizando o seu móbil.	Operacións aritméticas simples. Cálculo mental.



Evaluación de cada sesión. Kahoot



1. Pareceche difícil esta actividade?

Nada

Pouco

Bastante

Moito

2. Os contidos matemáticos que se traballan na actividade, son novos para ti?

Nada

Pouco

Bastante

Moito

3. Pareceche interesante a actividade?

Nada

Pouco

Bastante

Moito

4. Nesta actividade, traballáronse contidos doutras materias?

Si

Non

5. Con esta actividade aprendín...

Nada

Pouco

Bastante

Moito

Evaluación final



- 1 Bloque sobre conceptos
- 2 Bloque sobre materiales
- 3 Bloque sobre procedimientos
- 4 Bloque de satisfacción

Entrevistas semiestructuradas

Nombre y apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Instituto: _____

Grupo: _____ Curso escolar: _____

¿Qué significó para ti la participación en este programa?

¿Con tu participación en el programa cambió la idea inicial que tenías de las matemáticas?

¿Los contenidos que trabajamos en las distintas sesiones te sirvieron para trabajar las matemáticas en el aula?

¿Te pareció interesante participar en el programa? ¿Se lo recomendarías a otros compañeros y compañeras?

¿Cómo te sentiste a la hora de participar en las actividades? ¿Pudiste expresar tu opinión? ¿Te expresaste con tranquilidad?



Entrevista al profesorado tutor/matemáticas

1 ¿Hubo algún cambio en la participación del alumnado en las actividades del aula?

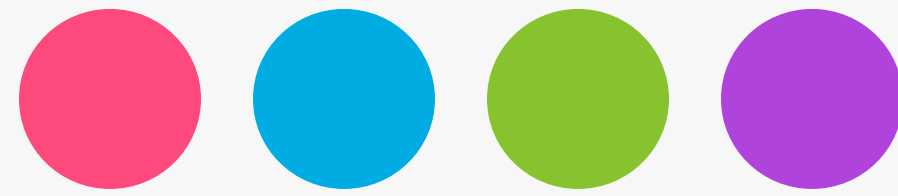
2 ¿Participan en los momentos de debate?

3 ¿Plantean dudas?

4 ¿Mejóro su capacidad de trabajar en grupo o de manera cooperativa?

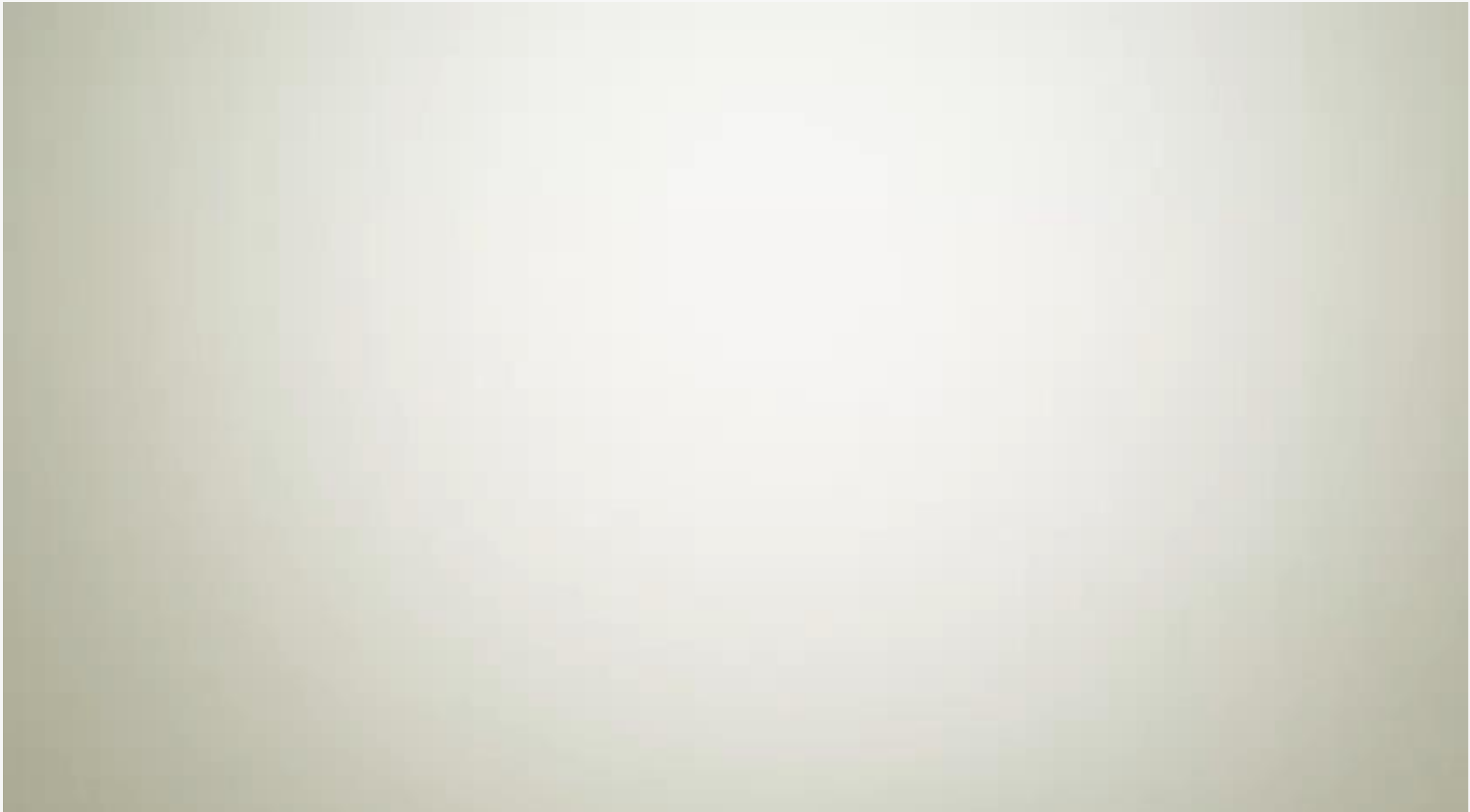
5 ¿Traen las tareas hechas de casa?

6 ¿Varió su rendimiento académico a nivel general después de la participación en el programa?



Resultados







Resultados. Programa de Actividades

Consideran que **han aprendido más con aquellas actividades más difíciles y con contenidos más originales**. Esto refuerza la idea de que el estímulo matemático puede mejorar el autoconcepto de los alumnos y la autoeficacia y, por tanto, su aprendizaje.



Actividades

El **interés** es de **2,85 sobre 3** (media del conjunto de actividades). Teniendo en cuenta que la asistencia al programa era voluntaria, otro detalle que revela el interés de los alumnos es su alto **índice de asistencia** (97,1%). Su autoestima también es visible en las grabaciones de video con los alumnos haciendo contribuciones interesantes y demostrando seguridad en sus argumentos.

El foco de atención se sitúa en la actitud hacia las matemáticas más que en las actitudes matemáticas, ya que existe una mayor vinculación con el dominio afectivo al referirse a la valoración, apreciación e interés por las mismas y su aprendizaje.

Lo que más valoran los estudiantes

Ver las matemáticas de otra forma

Lara (13 años)

Acudir me sirvió para descubrir que las matemáticas están en muchas cosas.

Mario (12 años)

Aunque siga suspendiendo, ahora veo las matemáticas de otra manera y me gusta.

Iván (14 años)

Me sirvió para relacionarme con otros chicos/as y hacer nuevos amigos. Mis padres nunca me preguntaron por lo que hacía, sólo firmaron el papel y ya.

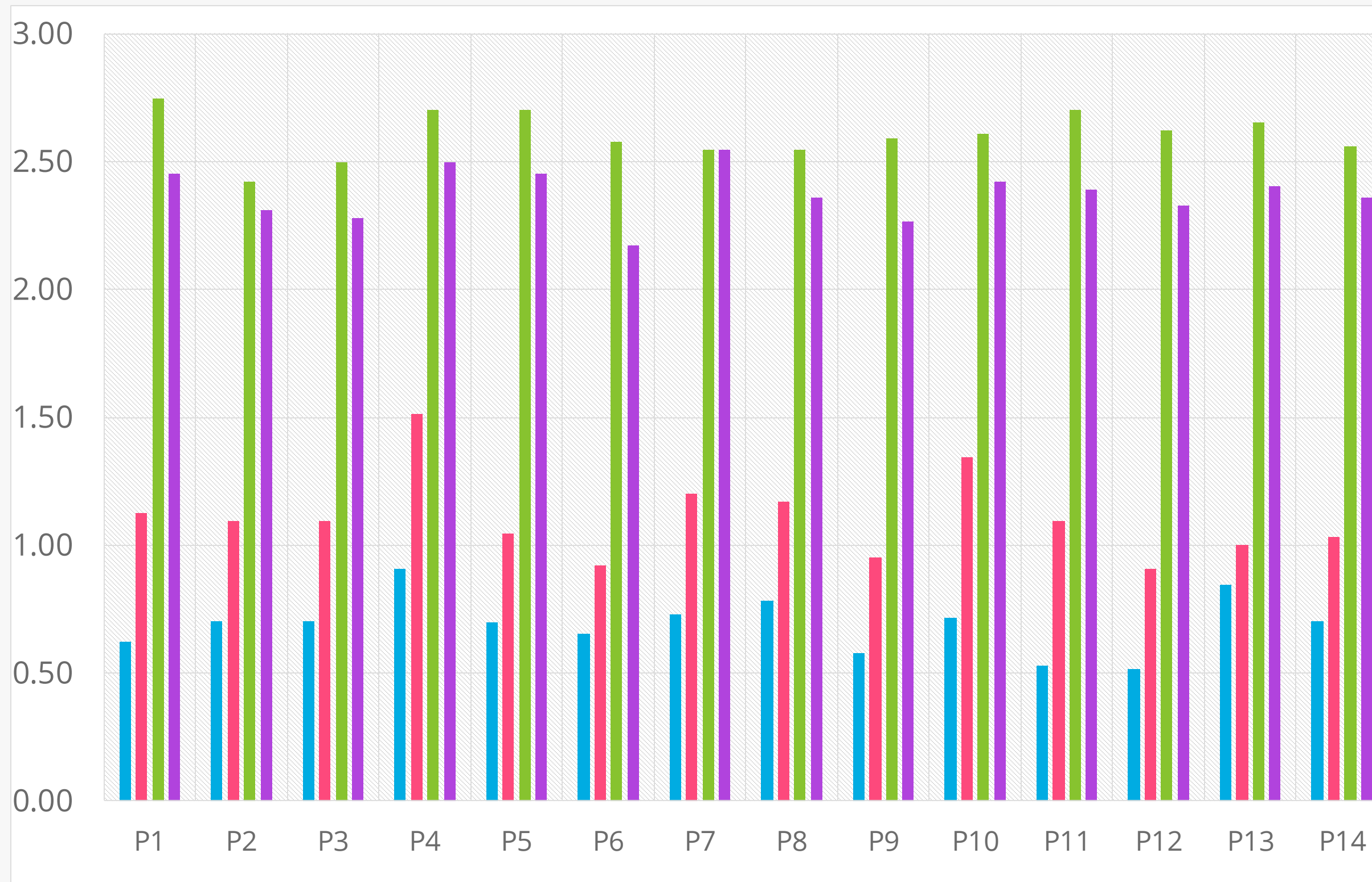
Carmen (13 años)

En clase solo hacemos ejercicios en la libreta y los corregimos, aquí trabajamos con las matemáticas.

Roberto (13 años)

Me gustaría seguir en el programa para poder descubrir nuevas cosas.

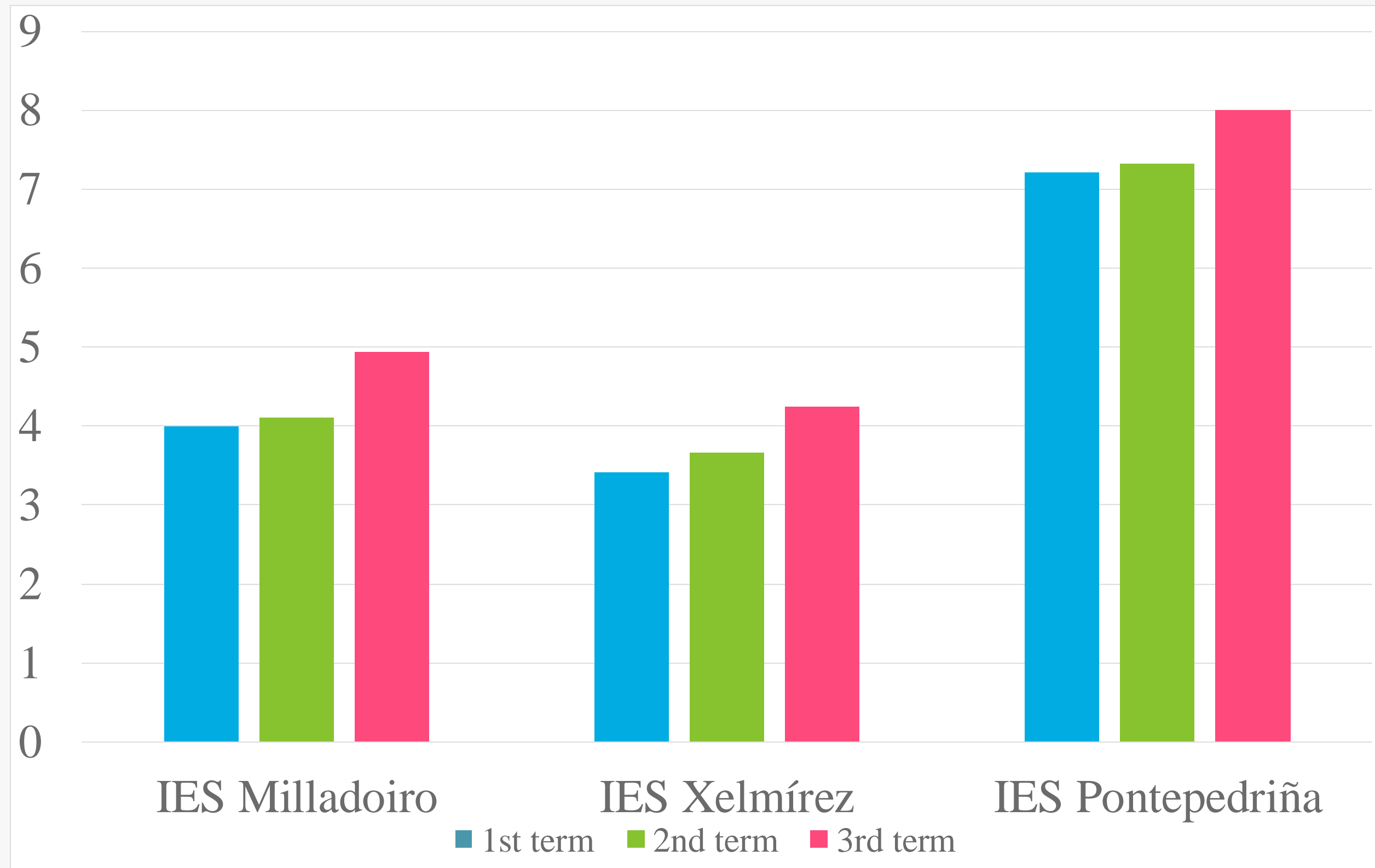
Resultados cuestionario de satisfacción

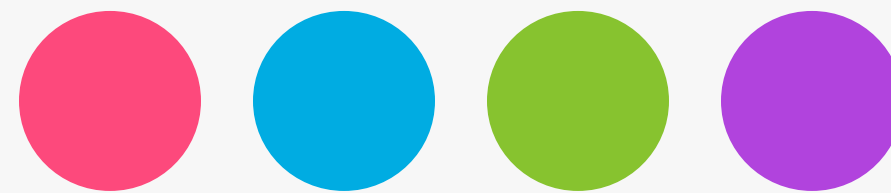


- 1 ¿Te resultó difícil la actividad?
- 2 ¿Los contenidos que se trabajan en la actividad son nuevos para ti?
- 3 ¿Te pareció interesante la actividad?
- 4 Con esta actividad aprendí...

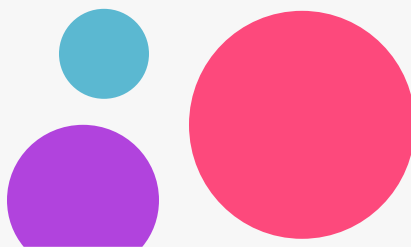
Rendimiento Académico

El 43% de los alumnos aprobaron el primer cuatrimestre, mientras que en junio este porcentaje ascendió al 67% y en septiembre el 88% de los alumnos aprobaron la materia.





Otro contexto: Formación de profesores



Estructura Formación Profesorado

Estudios necesarios

GRADO (4 años)

GRADO (4 años)

Facultad de Ciencias de la Educación

Facultades MFQB

Maestro de Educación Infantil

Maestro de Educación Primaria

Matemáticas Física Química Biología

MASTER Secundaria (1 año)

Facultad de Ciencias de la Educación

Matemáticas Ciencias Experimentales

Habilita para nivel educativo

INFANTIL (3-6)

PRIMARIA (6-12)

SECUNDARIA (12-18)

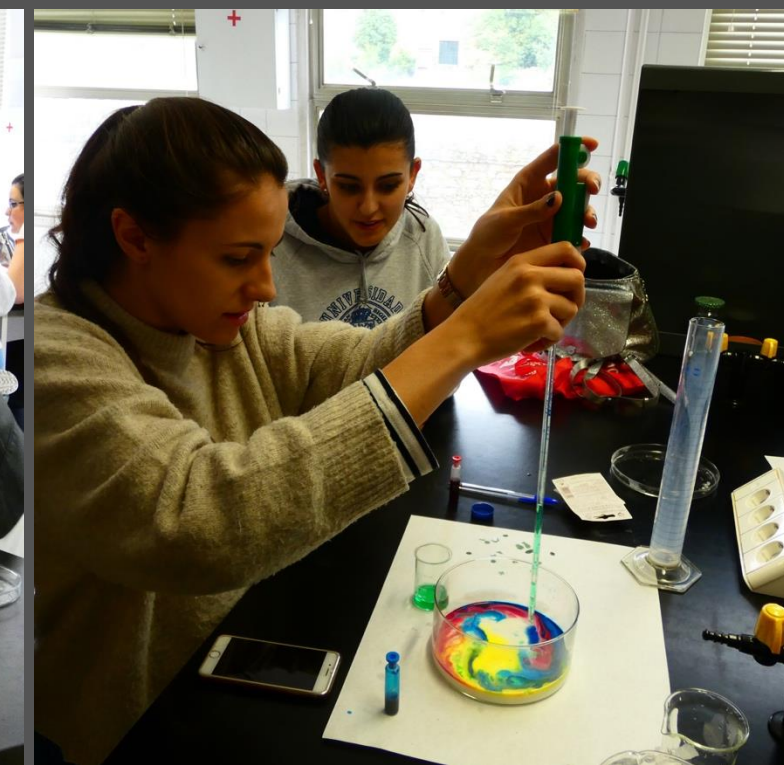
ESO (12-14 Años)

Bachillerato (16-18)



T/D	AS INTEGRALES		J.S.M.A		SERGIO PELLERIN		LOS TROVADORES		LOS TROVADORES		Media
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	
Tapón	3,1	3,2	3,18	2,26	3,14	3,14	3,15				3,16
apelafo	3,47	3,34	3,15	2,12	3,43	3,03					3,23
Vaso caja	3,21	3,37	3,11	3,16	3,21	3,11					3,24
Vaso chipis	3,1	3,2	3,2	3,05	3,12	3,19	3,15				3,14
Plato	3,21	3,14	3,1	3,15	3,10	3,10					3,15

Diagrama: Un círculo dividido en sectores, con una línea que cruza el círculo.



Formación

MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

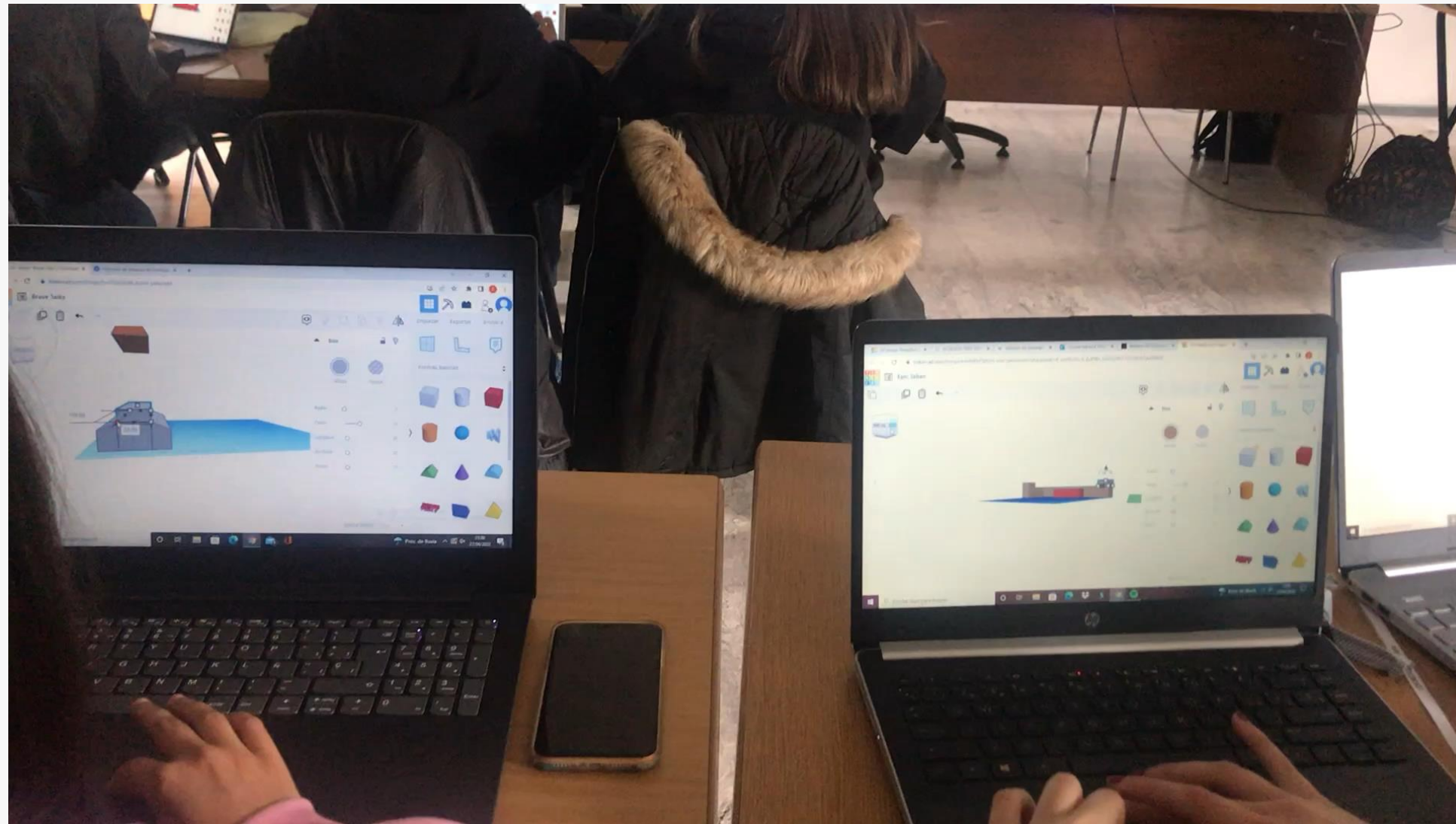


Proyecto Camino de Santiago

Formación de futuros maestros de primaria

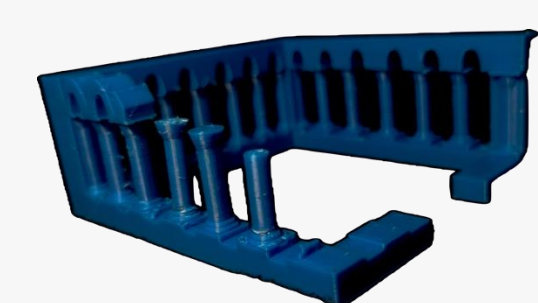
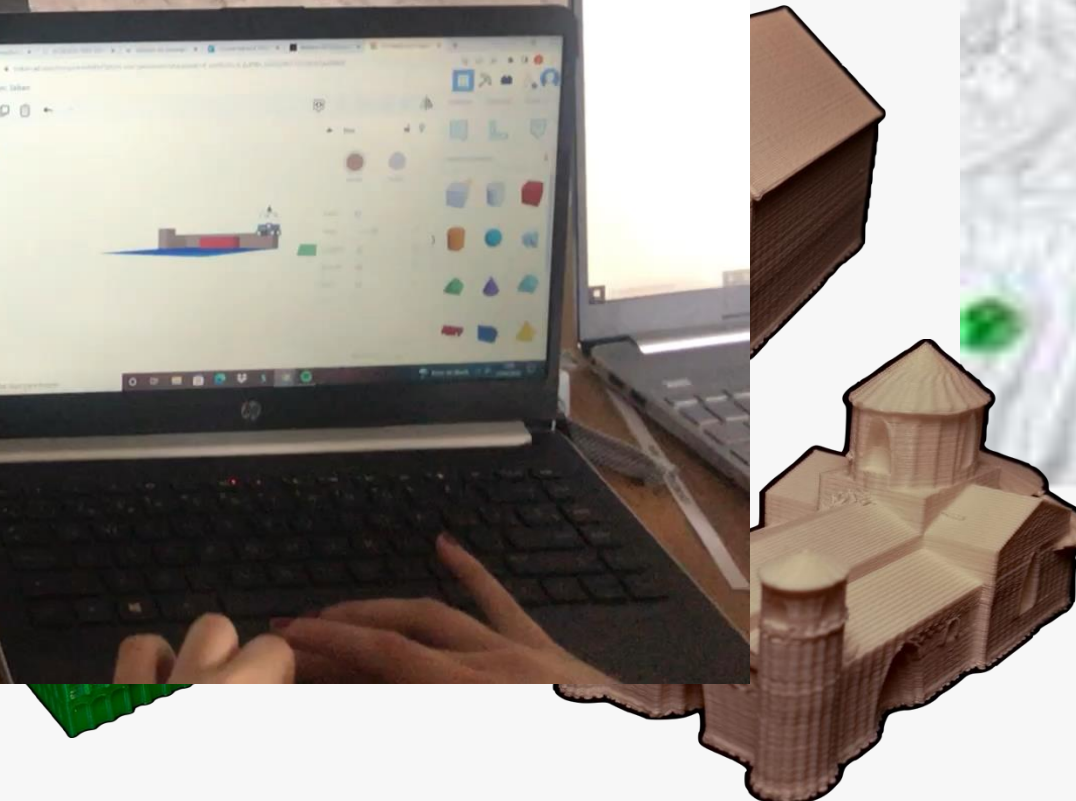
Modelado 3D

Recrear elementos arquitectónicos emblemáticos del camino de Santiago francés.



Exposición

Presentación del proyecto en el hall de la facultad.
Esculturas, plano y modelos en Realidad Aumentada



Proyecto Camino de Santiago

Formación de futuros maestros de primaria

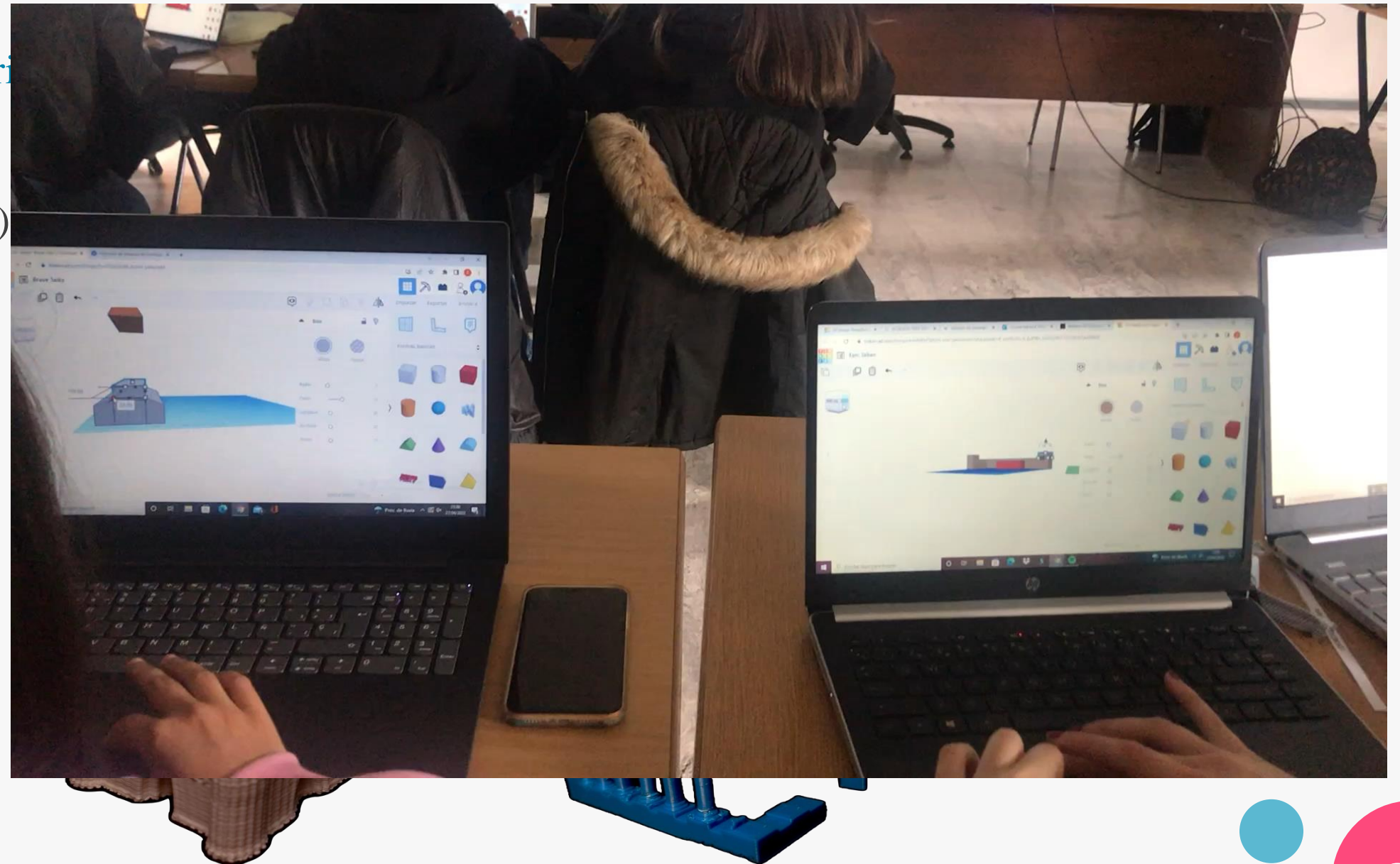
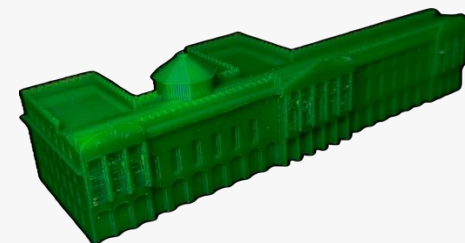
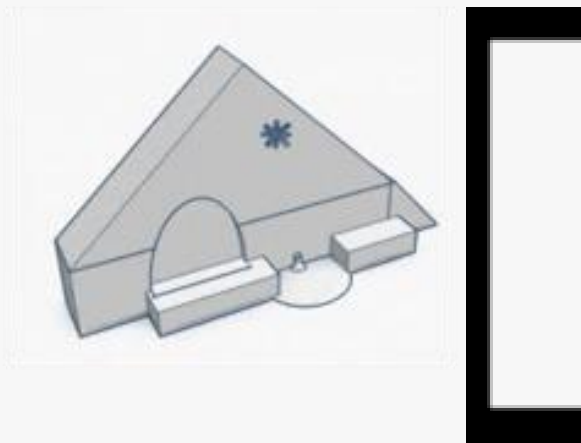
Exposición

Modelado 3D

Recrear elementos arquitectónicos emblemáticos del camino de Santiago francés.

Habilidades de visualización espacial, proporción, cuerpos geométricos, isometrías

Operaciones booleanas (unión, diferencia, intersección y exclusión)



Proyecto Camino de Santiago

CU: curiosidad

A: animado

CO: confianza

GE: genial

DI: diversión

GU: gusto

TR: tranquilidad

DSC: desconcierto

AB: aburrimiento

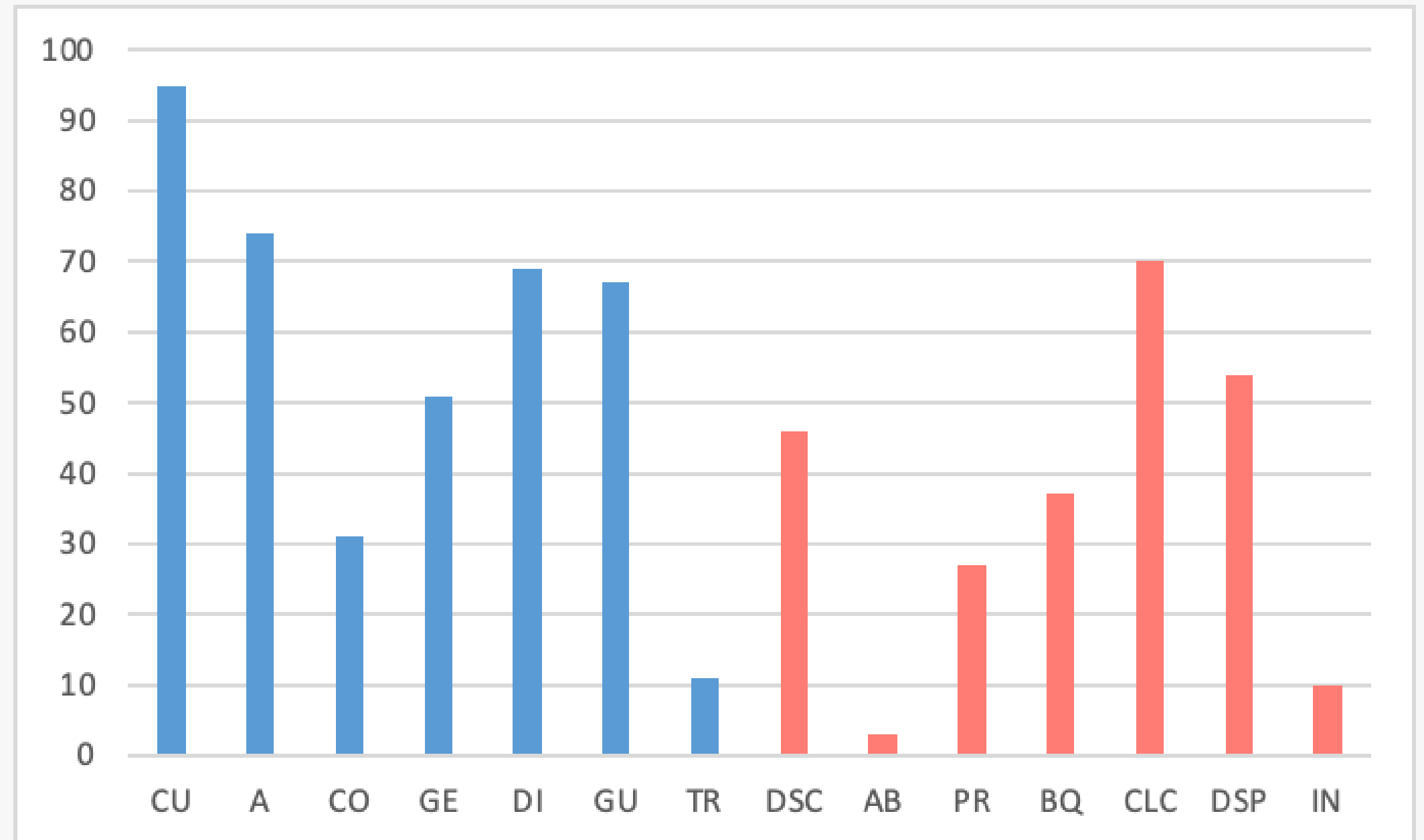
PR : prisa

BQ: bloqueado

CLC: come la cabeza

DSP: desesperación

IN: indiferencia



Isometrías en el plano con robótica educativa

Formación de futuros maestros de primaria

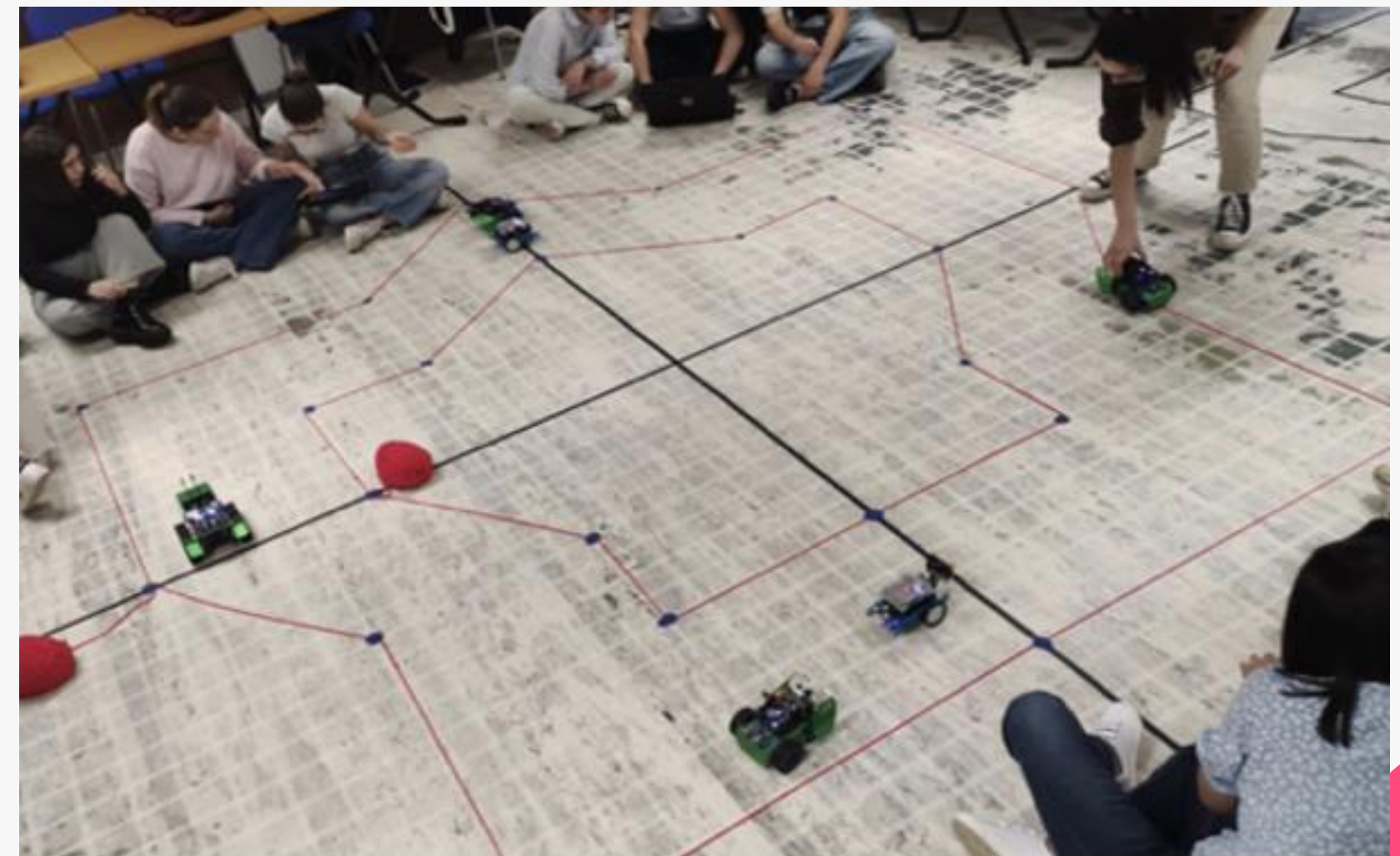
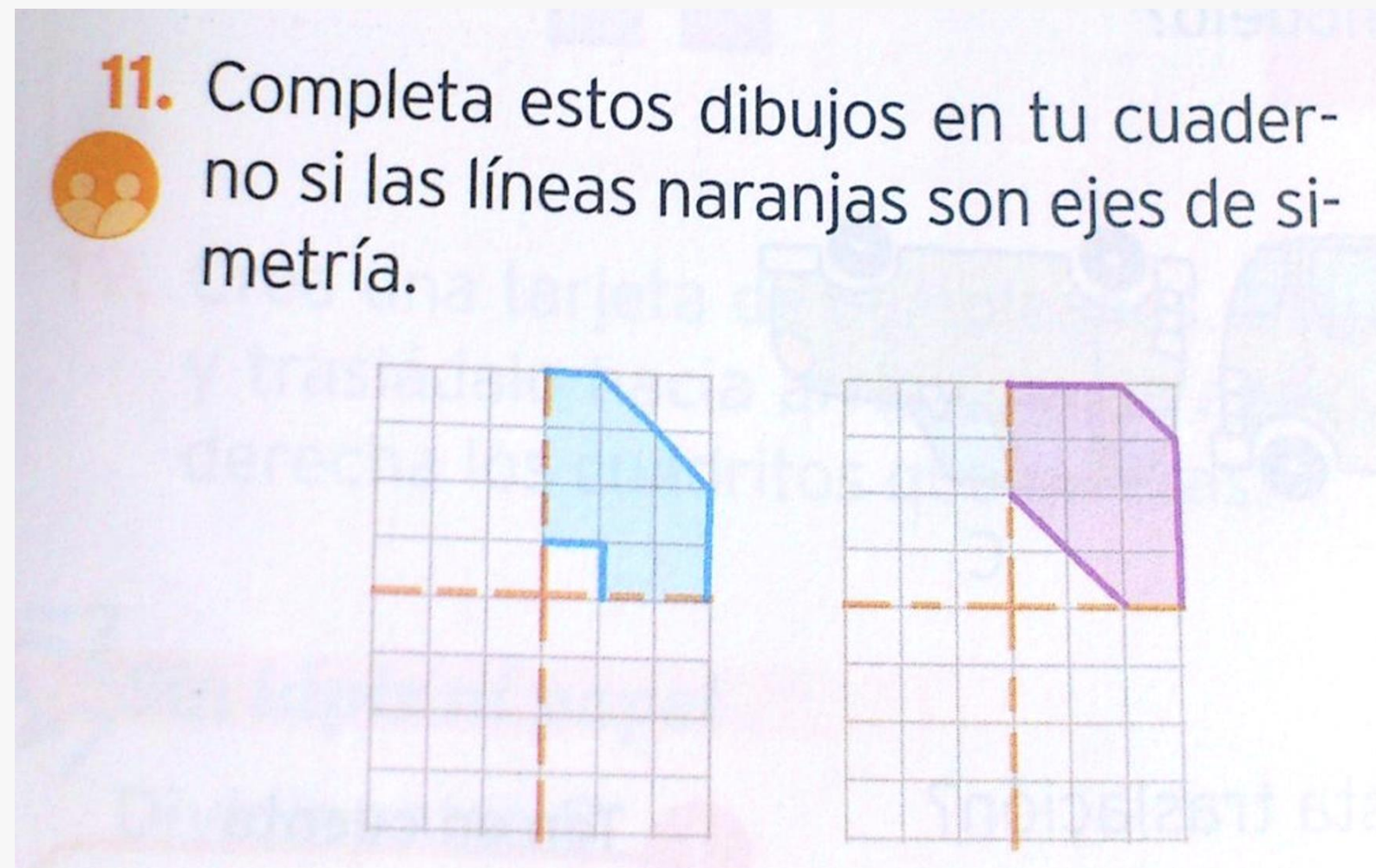
Creación de circuitos inscritos generados a partir de un cuarto del mismo, giro de 90° respecto al origen y simetría vertical).

Traslación del circuito a un eje cartesiano creado en el suelo del aula (escala 0,25:1)

Programación de los mBots para recorrer el circuito.

Isometrías (giros, traslaciones y simetrías), coordenadas y conocimientos sobre desplazamientos.

Patrones, bucles y relación entre isometrías y programación.



Isometrías en el plano con robótica educativa

Formación de futuros maestros de primaria

CU: curiosidad

A: animado

CO: confianza

GE: genial

DI: diversión

GU: gusto

TR: tranquilidad

DSC: desconcierto

AB: aburrimiento

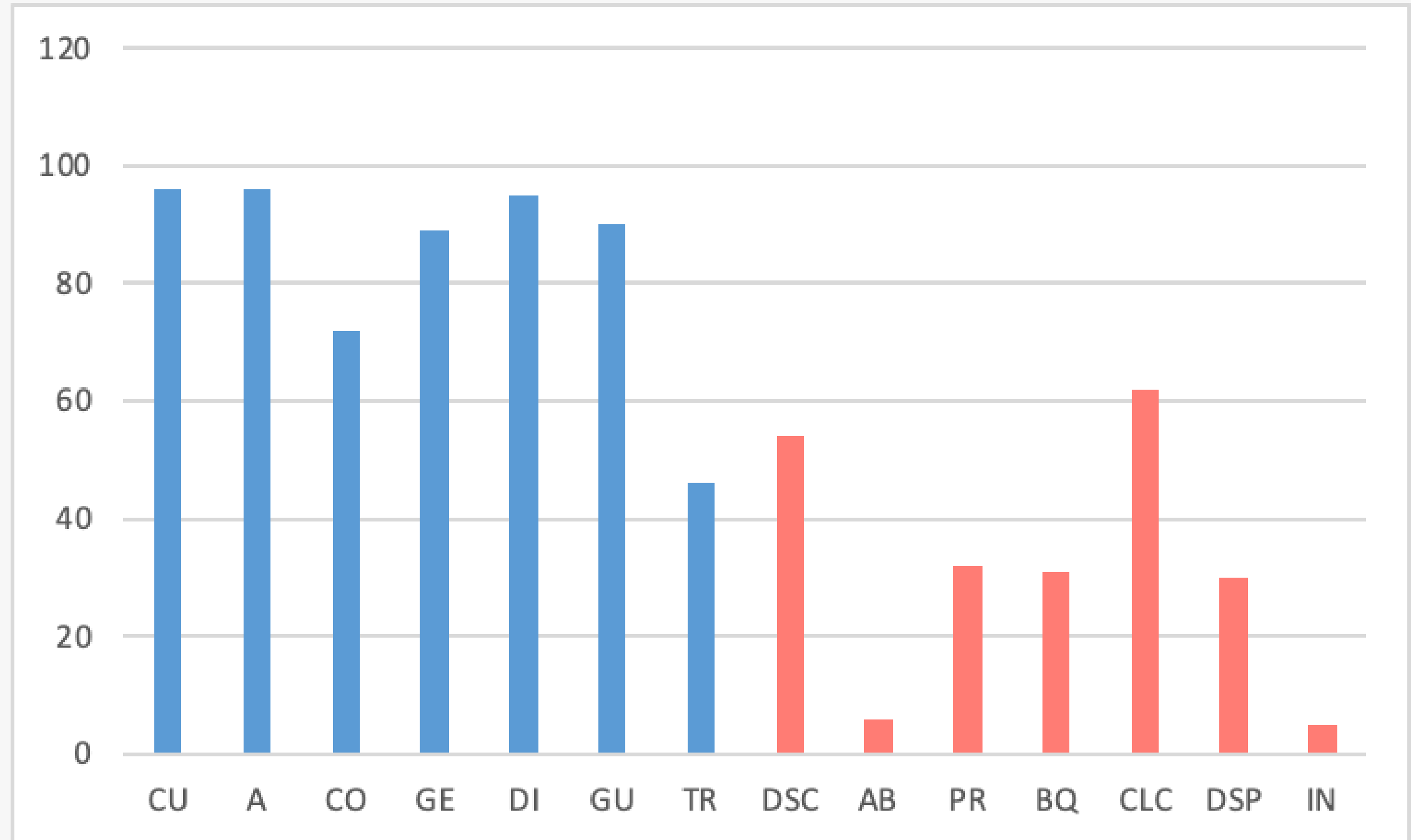
PR : prisa

BQ: bloqueado

CLC: come la cabeza

DSP: desesperación

IN: indiferencia



Proyecto Esculturas interactivas

Formación de futuros maestros de primaria

Esculturas recicladas

Crear esculturas con material reciclado en base a figuras recogidas a través de la fotografía con referentes como Bruno Munari o Jorge Oteiza.

Elementos básicos del lenguaje visual, habilidades de visualización, imágenes mentales, tipos de representaciones y referentes artísticos.

Fotografía y ensamblajes

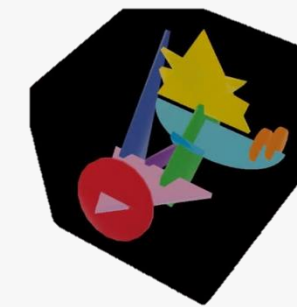
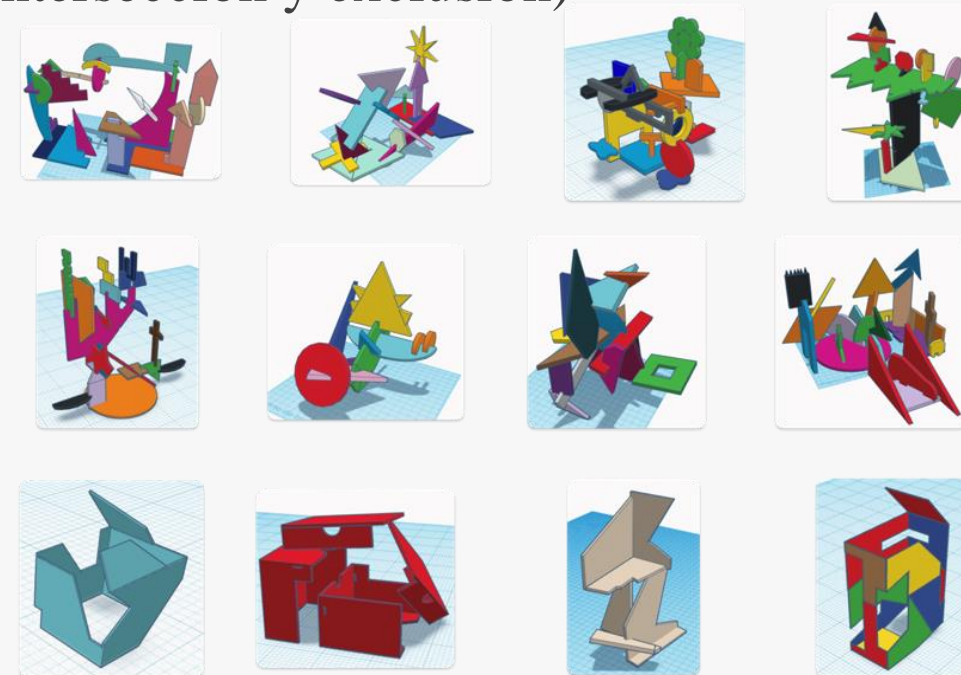


Modelado 3D y Realidad Aumentada

- Modelar las esculturas creadas a escala con el programa *Tinkercad*.
- Pasar los modelos 3D a Realidad Aumentada usando la plataforma *MergeEDU*.

Figuras planas (propiedades, elementos y clasificación), lugares geométricos, isometrías y habilidades de visualización espacial

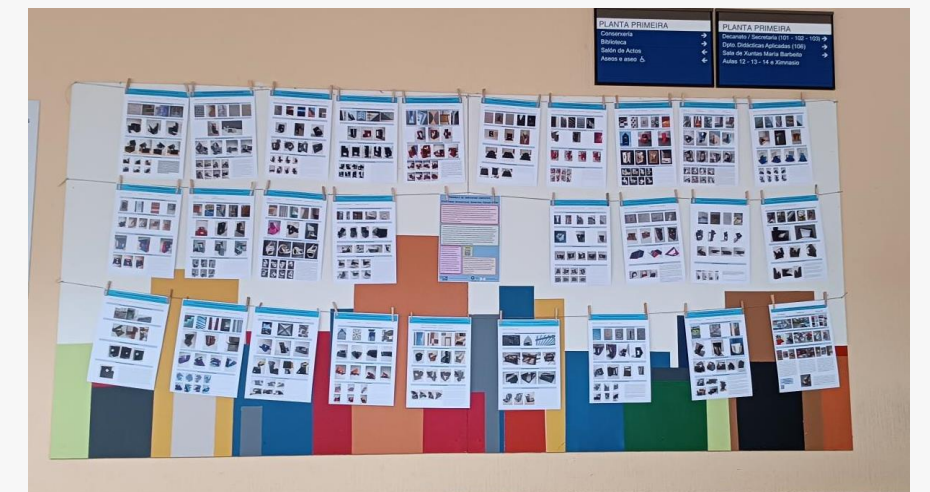
Operaciones booleanas (unión, diferencia, intersección y exclusión)



Exposición

Presentación del proyecto en el hall de la facultad. Esculturas y pósters.

Reflexión sobre los contenidos y habilidades trabajadas para cada una de las materias



Proyecto Esculturas Interactivas

Formación de futuros maestros de primaria

CU: curiosidad

A: animado

CO: confianza

GE: genial

DI: diversión

GU: gusto

TR: tranquilidad

DSC: desconcierto

AB: aburrimiento

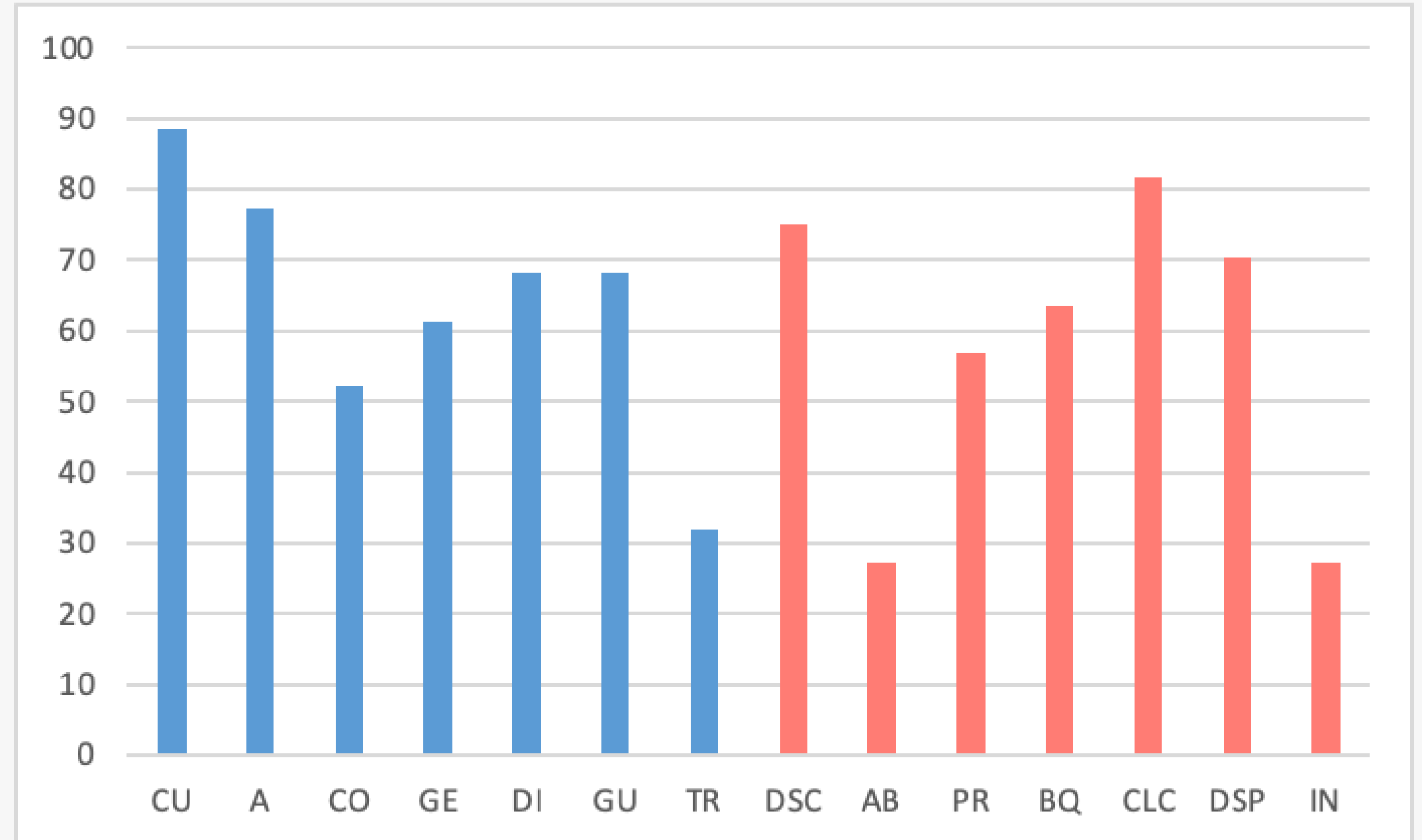
PR : prisa

BQ: bloqueado

CLC: come la cabeza

DSP: desesperación

IN: indiferencia



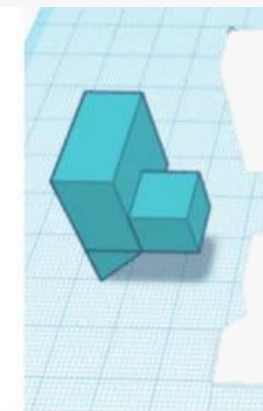
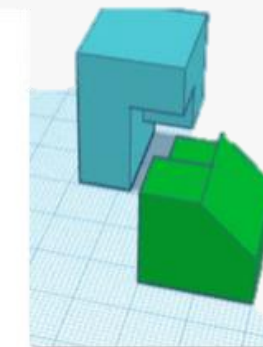
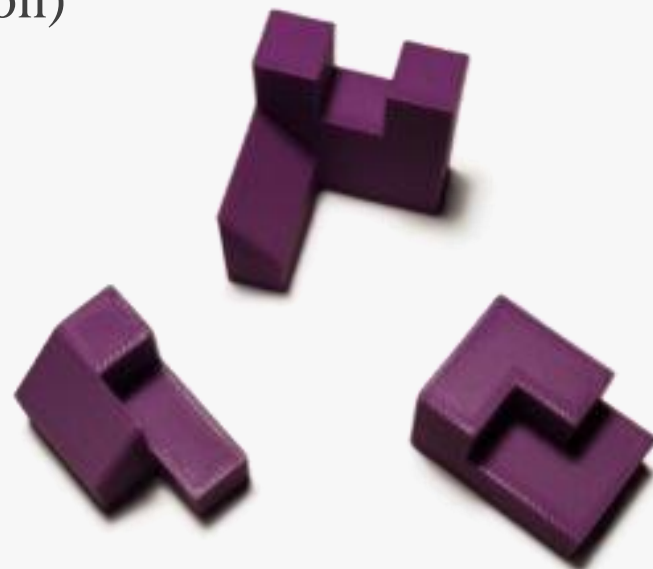
Puzles cúbicos

Formación de futuros maestros de primaria

Creación de piezas a partir de cubos en base al alzado, perfil y planta de las mismas. Grupos de tres estudiantes que posteriormente comprueban si el resultado es correcto viendo si encajan para formar un cubo de 3 x 3 x 3

Habilidades de visualización espacial, vistas de una figura, cuerpos geométricos e isometrías

Operaciones booleanas (unión, diferencia, intersección y exclusión)



Puzles cúbicos

Formación de futuros maestros de primaria

CU: curiosidad

A: animado

CO: confianza

GE: genial

DI: diversión

GU: gusto

TR: tranquilidad

DSC: desconcierto

AB: aburrimiento

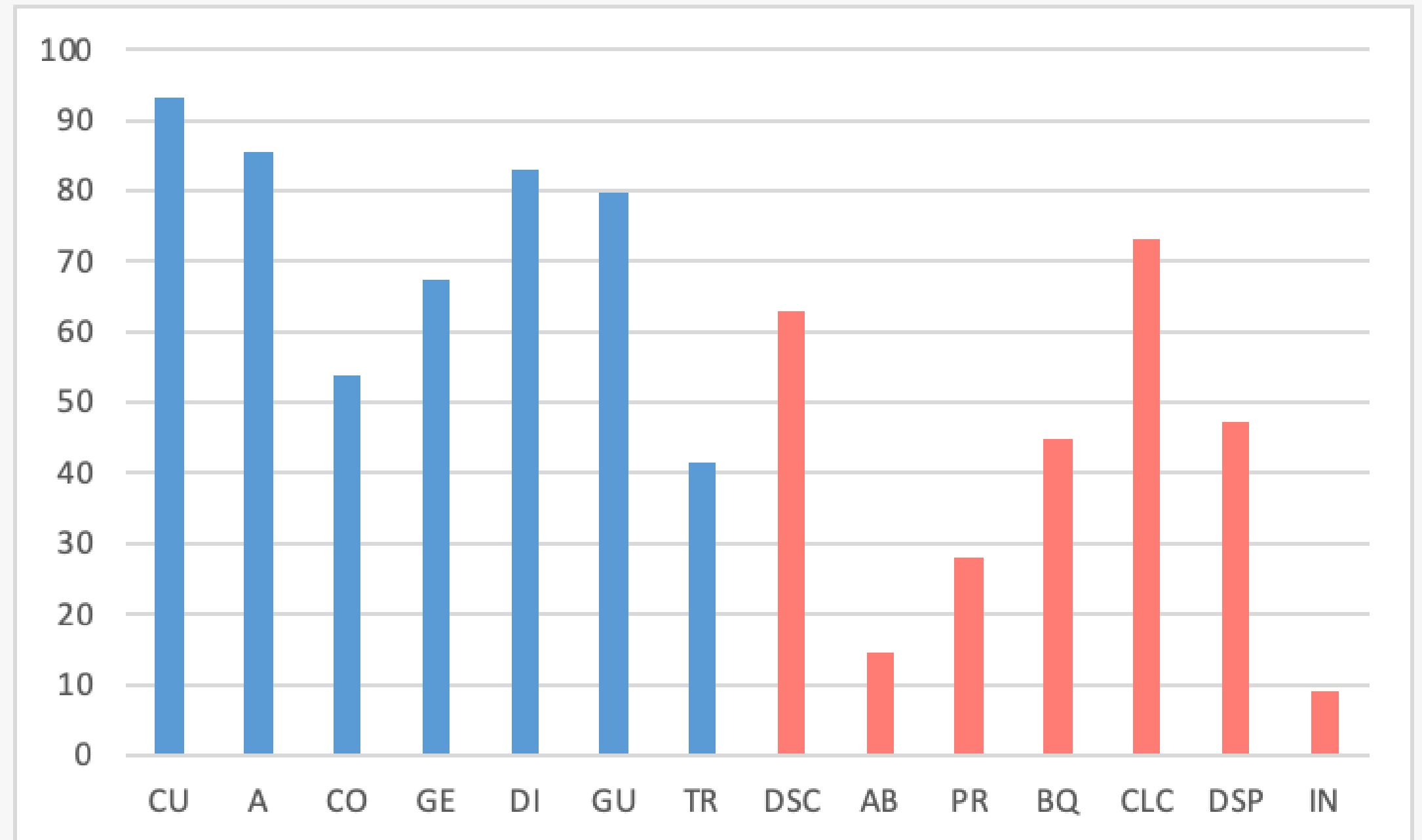
PR : prisa

BQ: bloqueado

CLC: come la cabeza

DSP: desesperación

IN: indiferencia



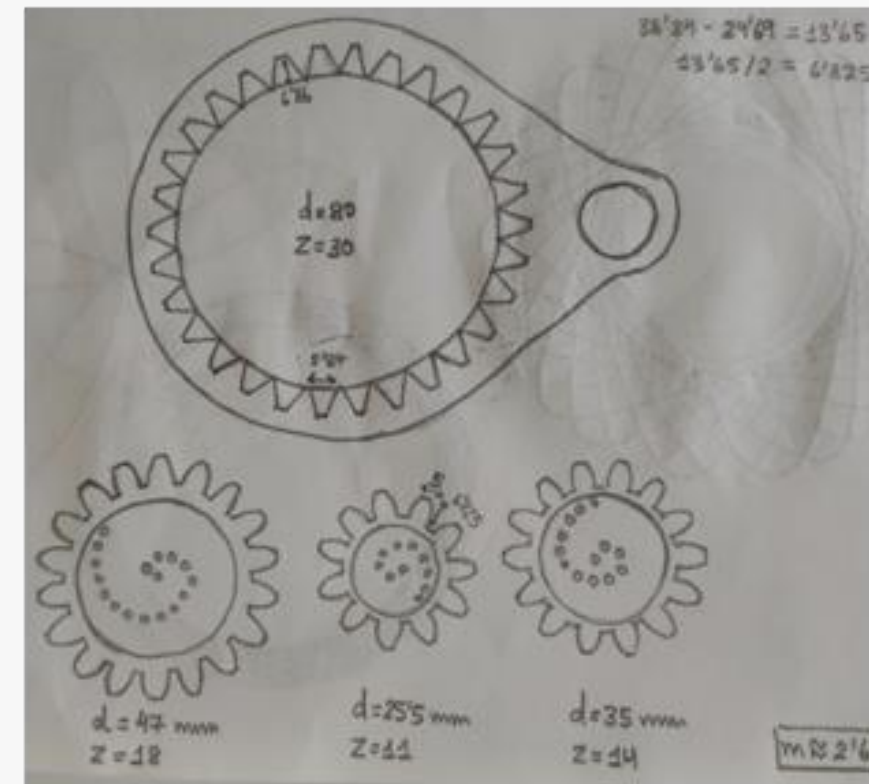
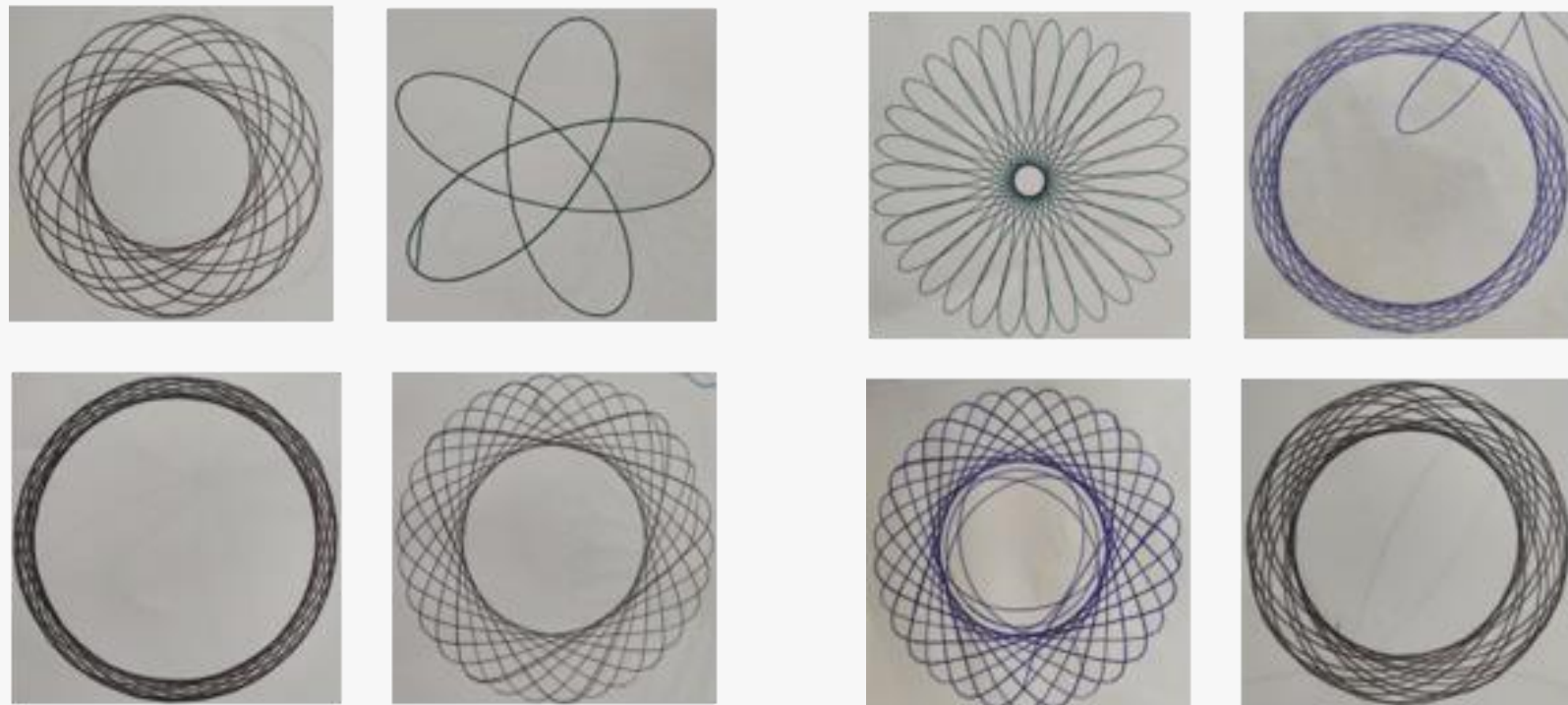
Espirógrafos

Formación de profesores de secundaria

Modelar espirógrafos capaces de describir un hipocicloide dado

Habilidades de visualización espacial, medida, cuerpos geométricos e isometrías

Operaciones booleanas (unión, diferencia, intersección y exclusión)



Espirógrafos

Formación de profesores de secundaria

CU: curiosidad

A: animado

CO: confianza

GE: genial

DI: diversión

GU: gusto

TR: tranquilidad

DSC: desconcierto

AB: aburrimiento

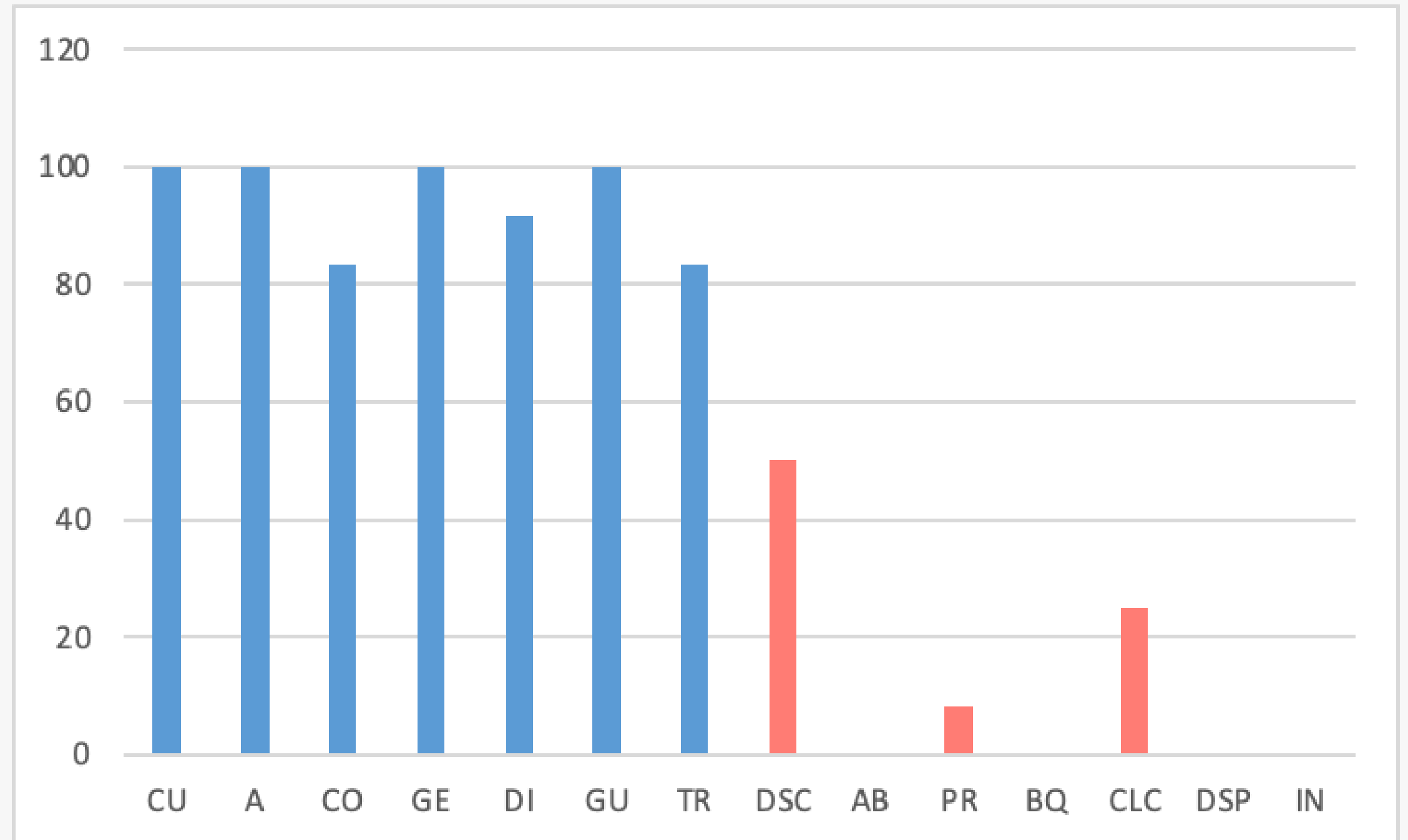
PR : prisa

BQ: bloqueado

CLC: come la cabeza

DSP: desesperación

IN: indiferencia





teref.blanco@usc.es

Proyecto PID2021-122326OB-I00