

# PROYECTO FINAL DE GRADO

- *AUTOR*
- *Anabel Luz Escobar González*
  
- *ASESOR*
- *Ing. Víctor Melgarejo*



# TÍTULO

Innovación educativa mediante Realidad Aumentada: Diseño e implementación de RA para la comprensión de conceptos abstractos a través de la plataforma CoSpace Edu a estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Informática, año 2025



# JUSTIFICACIÓN

- **Resolución de Problemas Prácticos:**

- En la carrera de Ingeniería algunas materias son bastantes complejas a la hora de desarrollarse para poder aprender y comprender.

- **Impacto de las TIC en la educación:**

- Las TIC exigen a las universidades adaptarse constantemente
- La calidad educativa depende también de la formación digital del profesorado

- **Implementación adaptado al contenido:**

- Realidad Aumentada como tecnología digital para potenciar la interacción y comprensión de contenidos en la materia Laboratorio I.

## Estudios a Nivel Global:

---

J. Cabero-Almenara, E. Vázquez-Cano, W. R. Villota-Oyarvide, y E. López-Meneses, «La innovación en el aula universitaria a través de la realidad aumentada. Análisis desde la perspectiva del estudiantado español y latinoamericano»

---

D. Korre y A. Sherlock, «Realidad aumentada en la educación superior: un estudio de caso en la educación médica»

---

M. Montenegro-Rueda y J. Fernández-Cerero, «Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos»

---

A. Vidak, I. M. Šapić, V. Mešić y V. Gomzi, «Tecnología de realidad aumentada en la enseñanza de la física: una revisión sistemática de oportunidades y desafíos»

# ANTECEDENTES

## **Estudios internacionales y regionales:**

- España, Ecuador y Panamá han implementado experiencias exitosas con RA en diversas carreras

## **Situación en Paraguay y posibles enfoques o metodologías que podrían enriquecer futuras investigaciones**

---

Su uso en educación superior aún es incipiente

---

La escasez de estudios publicados abre un campo fértil para investigaciones futuras

---

Hay una gran oportunidad para aplicar RA en la enseñanza de conceptos abstractos



# **ANTECEDENTES**

# OBJETIVOS

---

Diseñar e implementar a través de la plataforma CoSpace Edu para la comprensión de conceptos abstractos mediante el uso de Realidad Aumentada RA a estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Informática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías, UNCA

---

Identificar los contenidos que presentan mayor dificultad para ser comprendidos.

---

Diseñar contenido interactivo en RA utilizando la plataforma CoSpaces Edu.

---

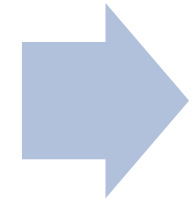
Aplicar el prototipo en un entorno real

---

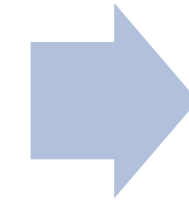
Evaluar la eficacia del uso de RA mediante pruebas antes y después de su uso.

# Metodología de la Investigación

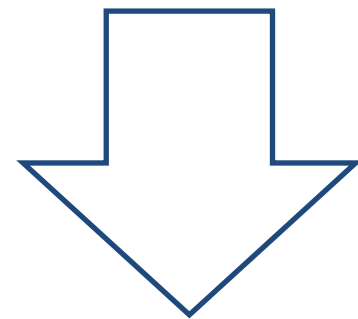
Fase 1  
(docente)



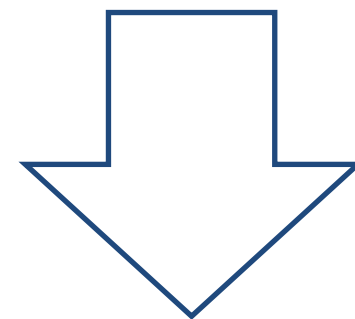
Fase 2  
(intervención)



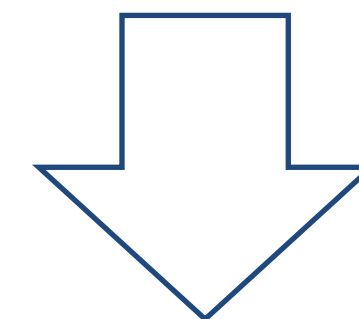
Fase 3  
(evaluación):



Desarrollo de la clase de manera tradicional sobre estructuras de control (IF/WHILE/FOR)



Aplicación de la experiencia didáctica con RA, utilizando analogías de la vida real para facilitar la comprensión



Aplicación de dos cuestionarios:

- Pretest: antes de la experiencia RA (solo con la clase tradicional).
- Postest: después de la experiencia RA

# Metodología de la Investigación

## Diseño Metodológico

### Enfoque Mixto

#### Cuantitativo-Cualitativo

- Debido a que las variables de estudios son cuantificables, se aplicarán pre-test y post-test con el fin de medir los resultados te permitirán comparar el rendimiento antes y después de la implementación.
- Análisis documental, entrevista con el docente y observación directa no participante (actitudes e interacción)

### De alcance

#### Decriptivo

- Busca especificar las características de un fenómeno, población o grupo.

### Tipo de Investigación:

- Implementó innovación educativa por ello se dice que será del tipo **aplicado**.
- **Del tipo explicativa**, porque se busca ver si la RA mejora la comprensión en los estudiantes.

# Metodología de la Investigación

## **Población:**

- Todos los estudiantes del primer año de la Carrera de ingeniería en informática y que accedan a participar de la investigación

## **Técnicas e instrumentos:**

- Herramienta tecnológica, plataforma CoSpaces Edu (Delightex), que permite diseñar y visualizar entornos 3D interactivos en dispositivos móviles (smartphone o tablet) mediante experiencias inmersivas de Realidad Aumentada (RA).

# Resultados de la encuesta

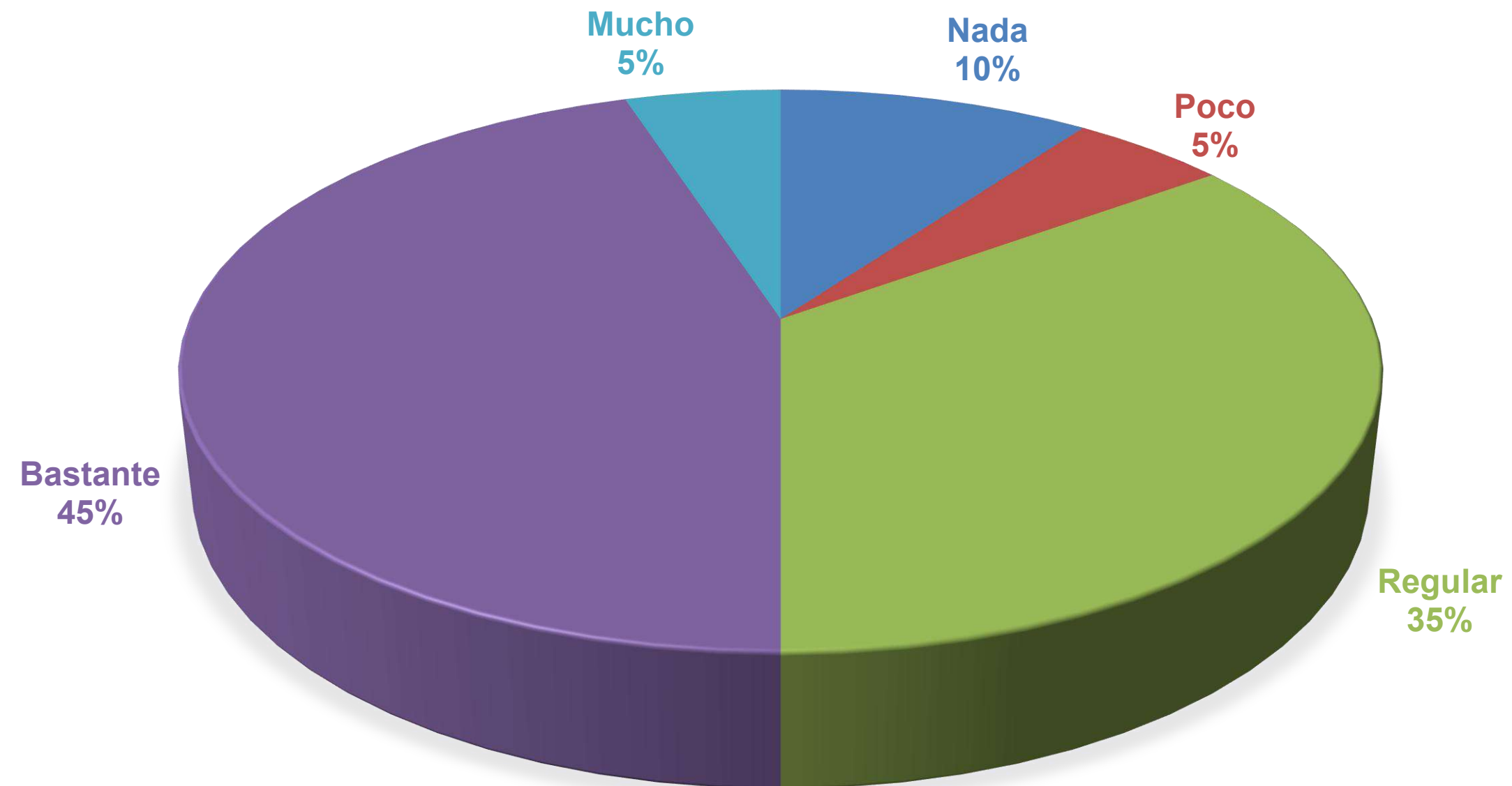
Aplicación de cuestionario:  
pretest y protest



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: pretest sin RA

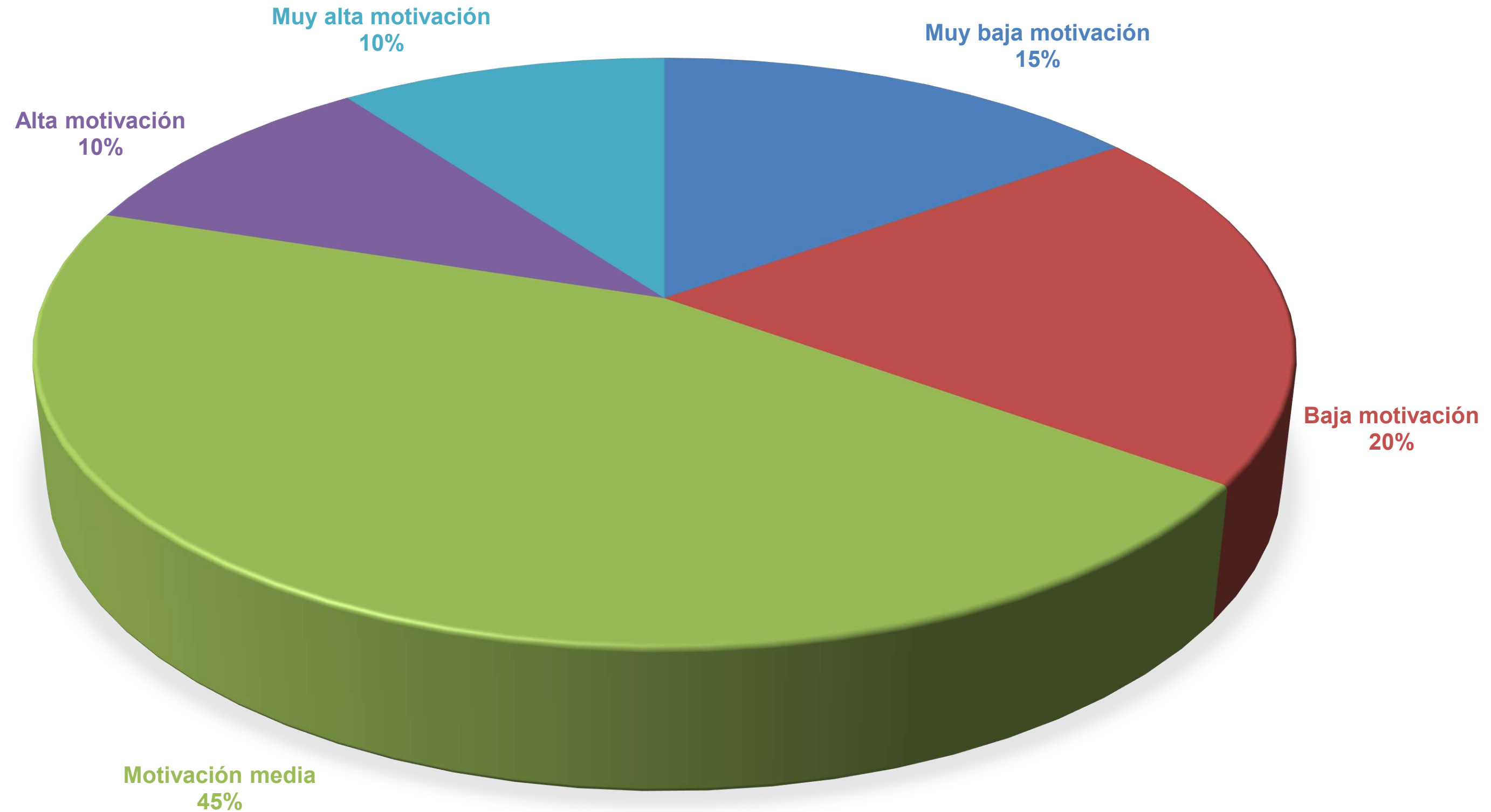
COMPRENSIÓN LOS CONCEPTOS ABSTRACTOS ENSEÑADOS EN LA MATERIA



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: pretest sin RA

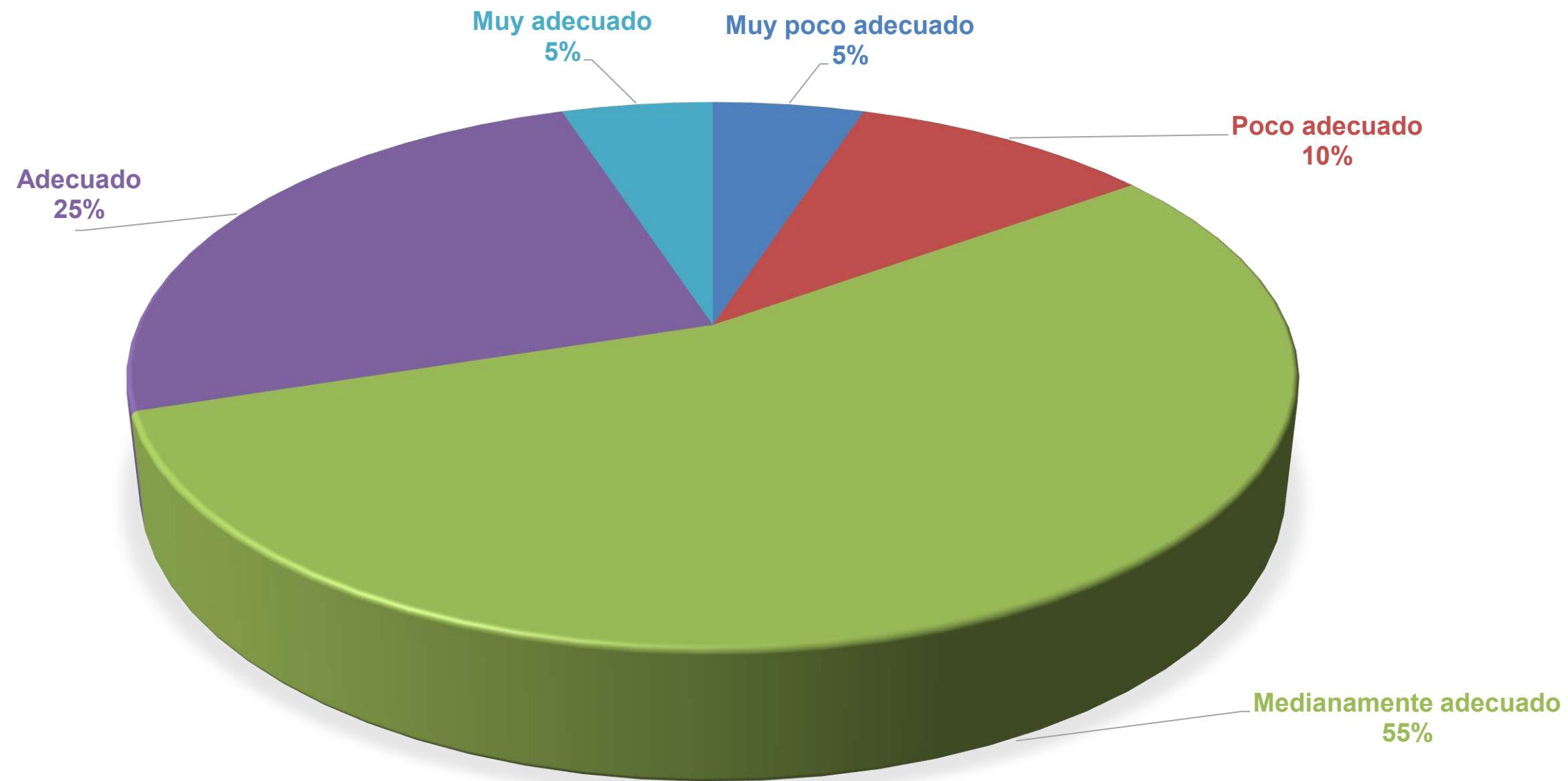
SOBRE LA MOTIVACIÓN PARA ESTUDIAR LA MATERIA CON LOS RECURSOS UTILIZADOS



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: pretest sin RA

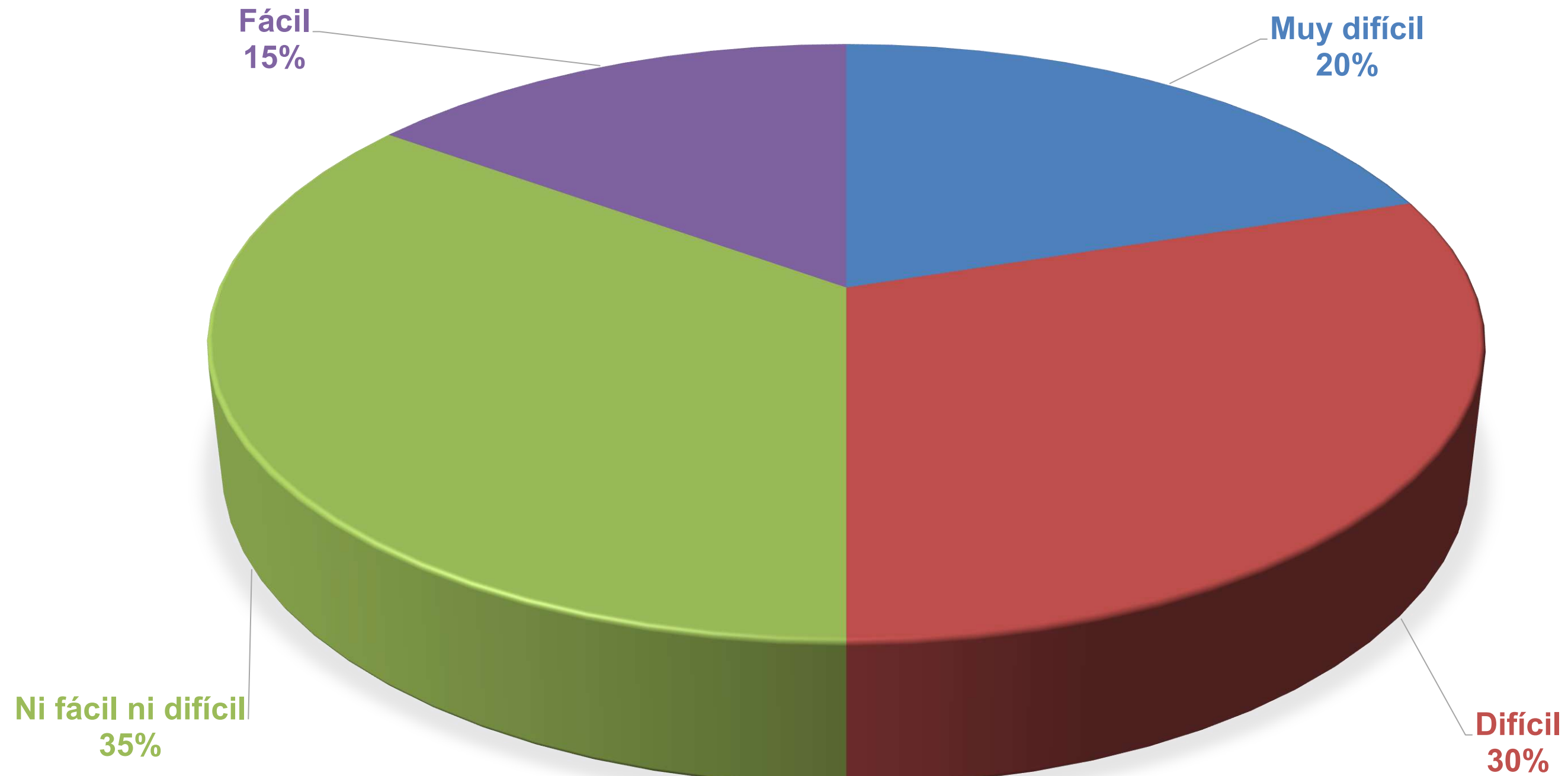
## EVALUACIÓN SOBRE LA DINÁMICA DE CLASE



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: pretest sin RA

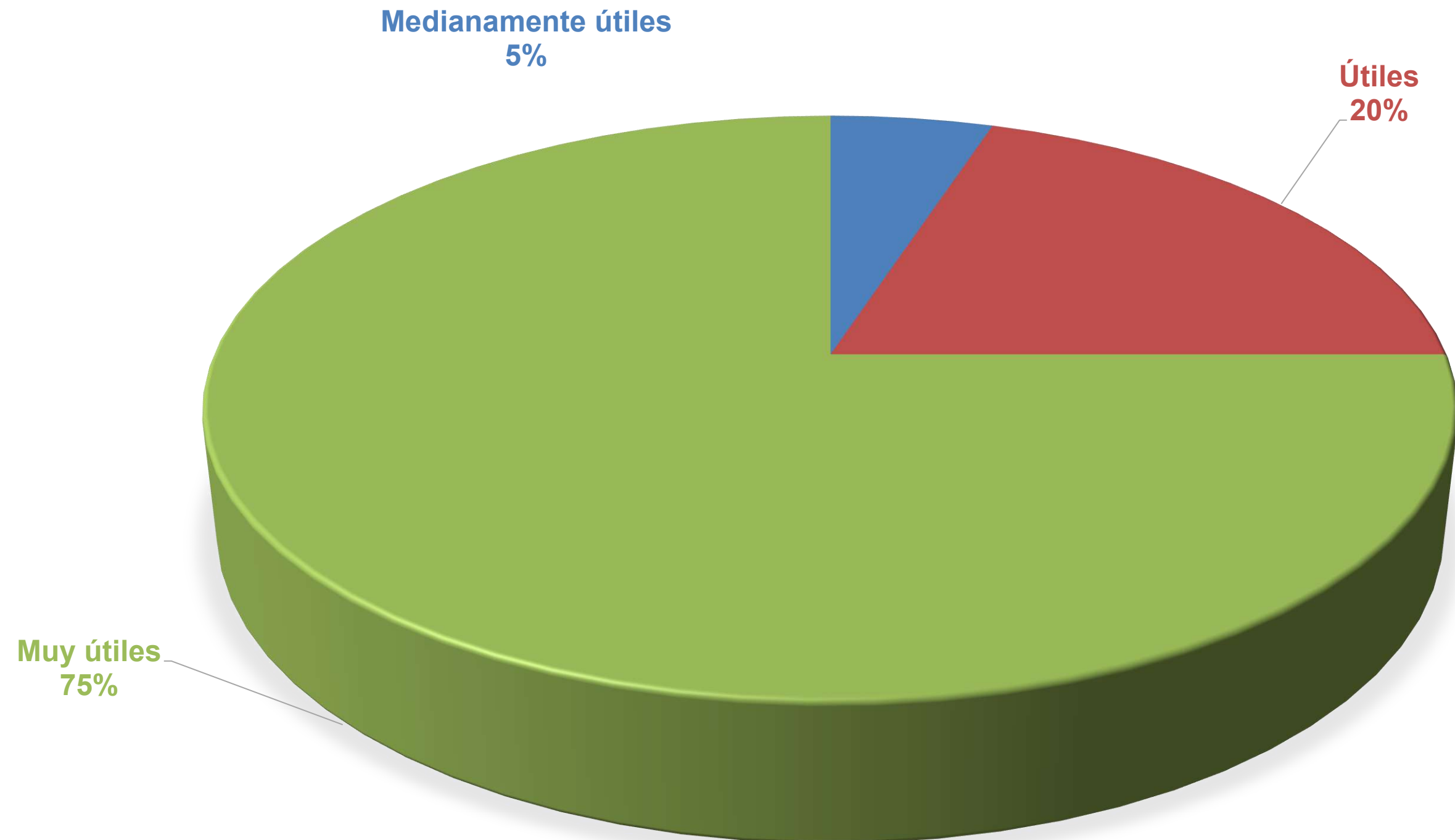
## NIVEL DE COMPRENSIÓN DE LA MATERIA EN GENERAL



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: pretest sin RA

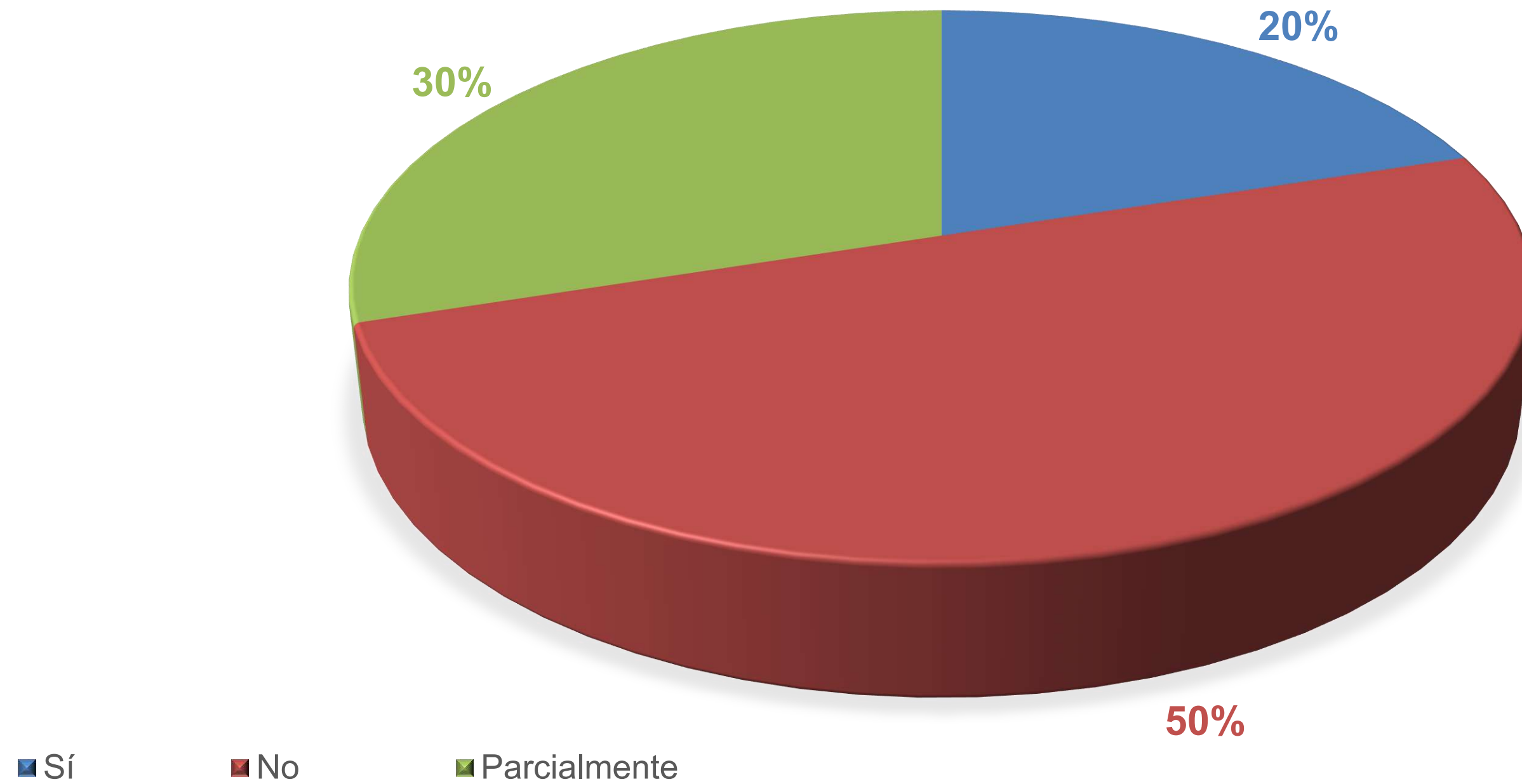
## LA UTILIDAD SOBRE OTROS RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: pretest sin RA

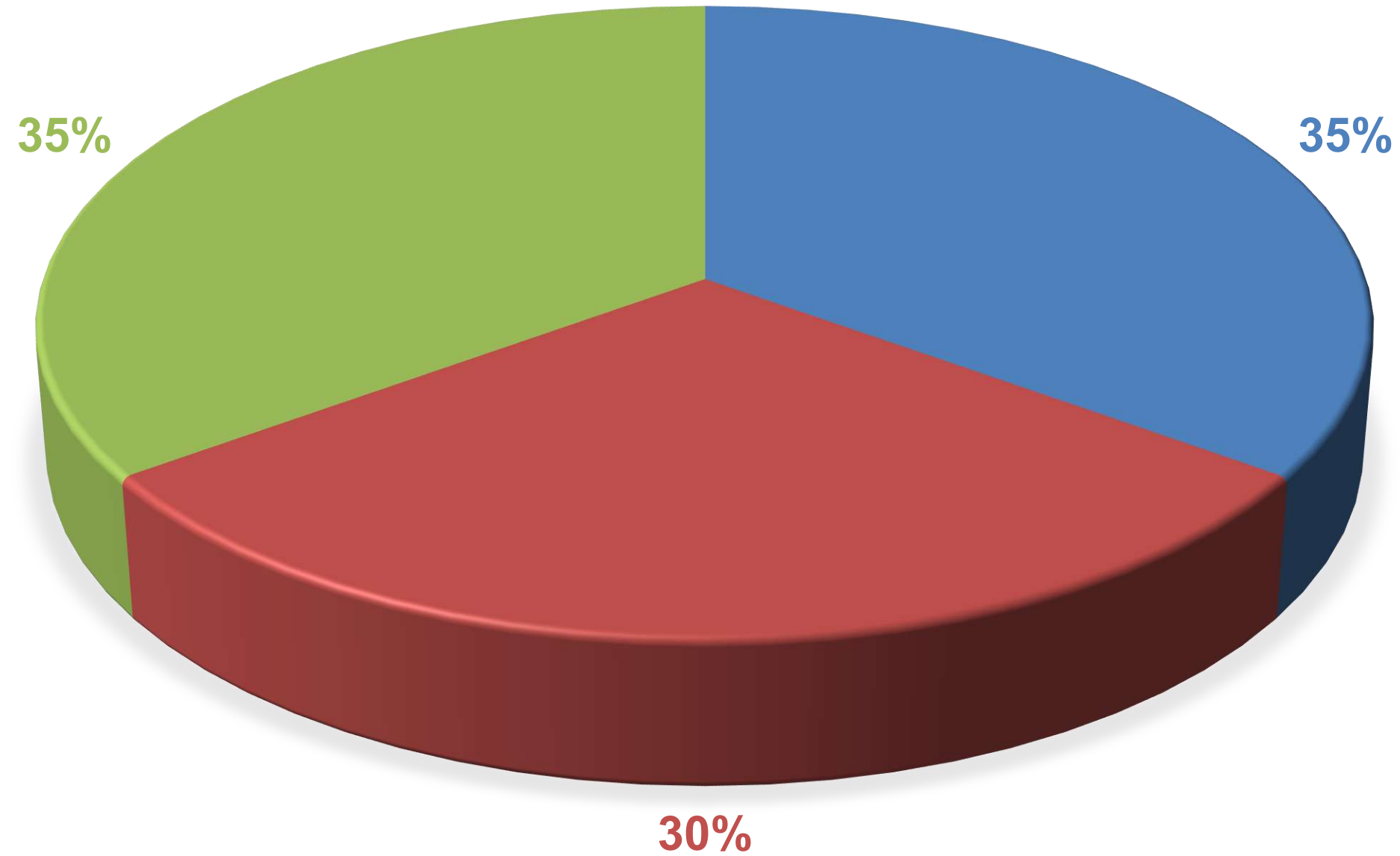
## PERCEPCIÓN SOBRE LA COMPRENSIÓN DE LOS CONTENIDOS



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: pretest sin RA

## LAS DIFICULTADES QUE HUBIERON AL APRENDER

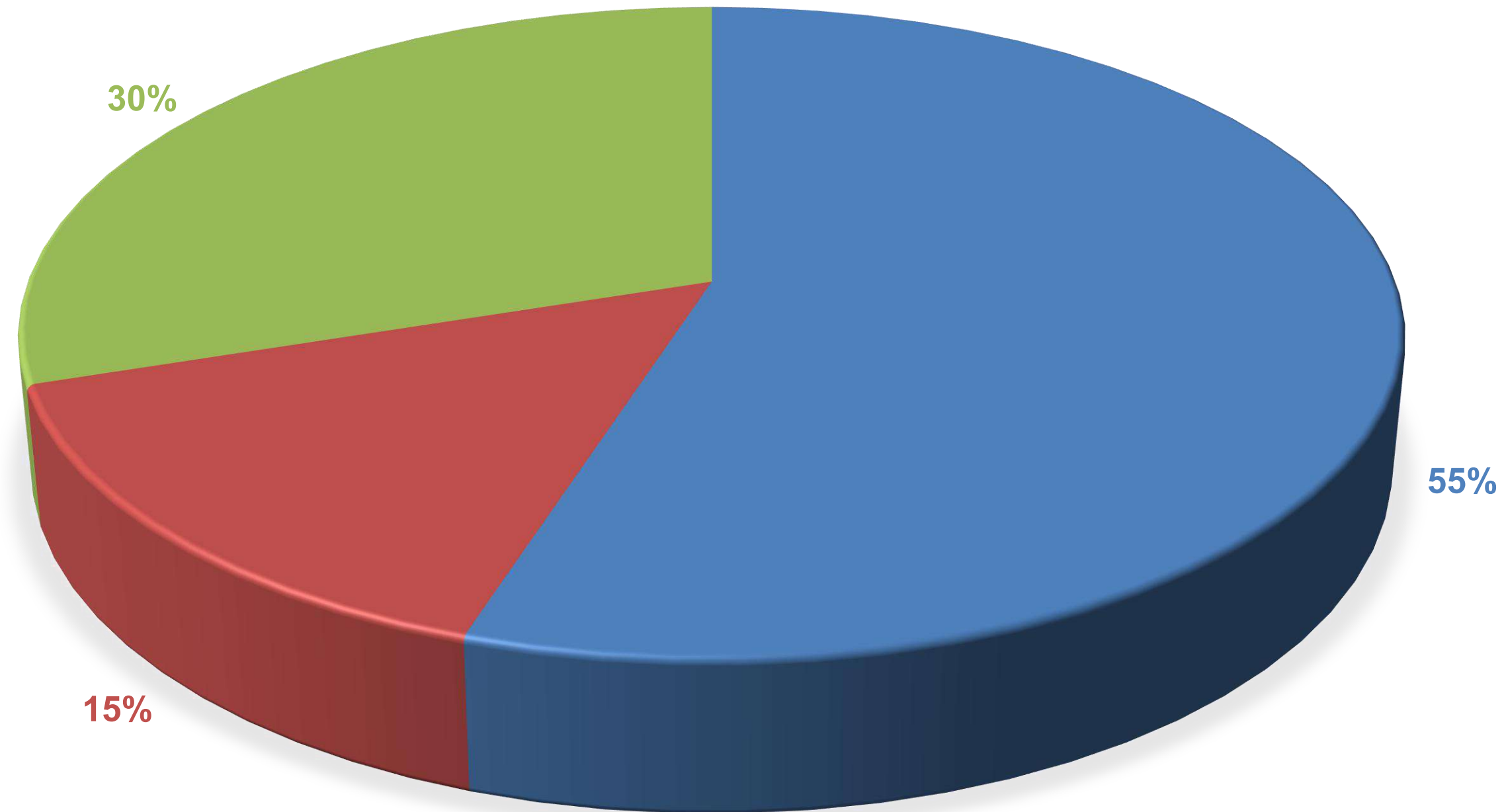


- Dificultad para visualizar los conceptos en la práctica
- Complejidad del lenguaje técnico
- Falta de ejemplos aplicados a la vida real

# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: pretest sin RA

## LAS ESTRATEGIAS QUE PODRÍAN AYUDAR A COMPRENDER MEJOR LOS CONTENIDOS

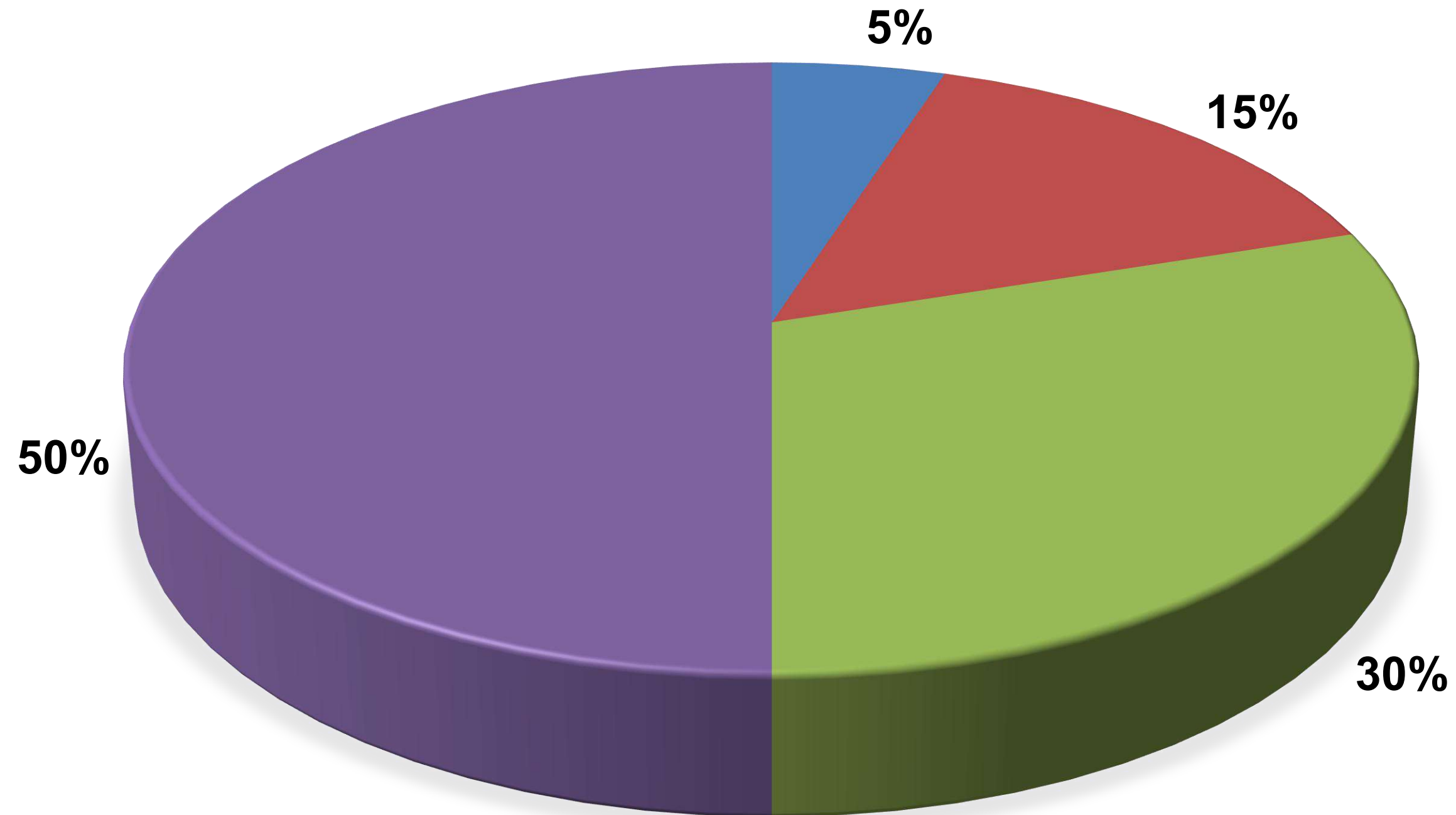


- Uso de simuladores o entornos digitales interactivos
- Explicaciones paso a paso con ejemplos concretos aplicados a vida real
- Más material visual (imágenes, esquemas, diagramas)

# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: protest con RA

## CLARIDAD EN LA COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS ABSTRACTOS



■ No mejoró nada la comprensión

■ Mejoró moderadamente

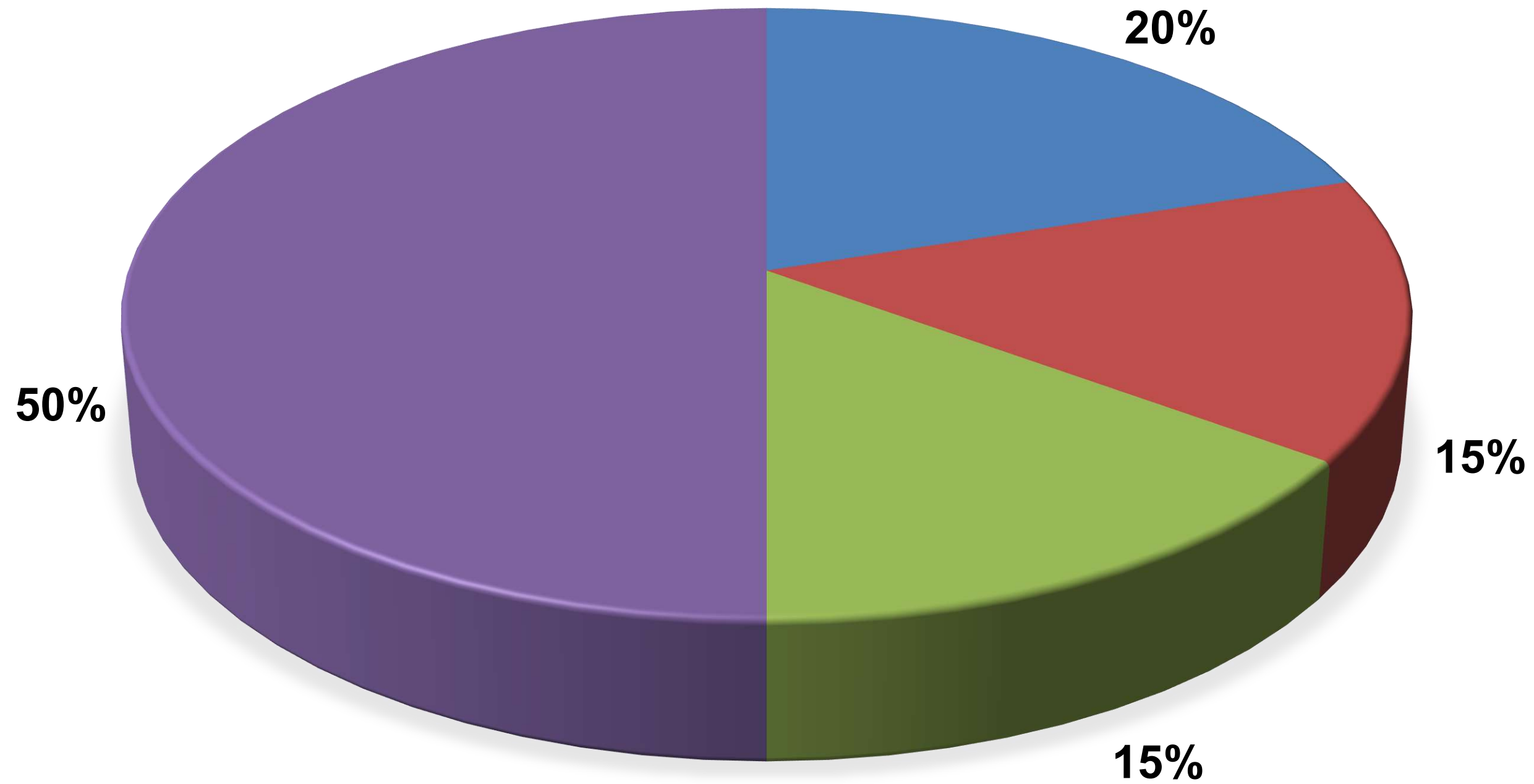
■ Mejoró bastante

■ Mejoró mucho

# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: protest con RA

## VENTAJAS AL USAR LA RA EN EL APRENDIZAJE



■ Mejor comprensión de los conceptos abstractos

■ Mayor motivación e interés en la clase

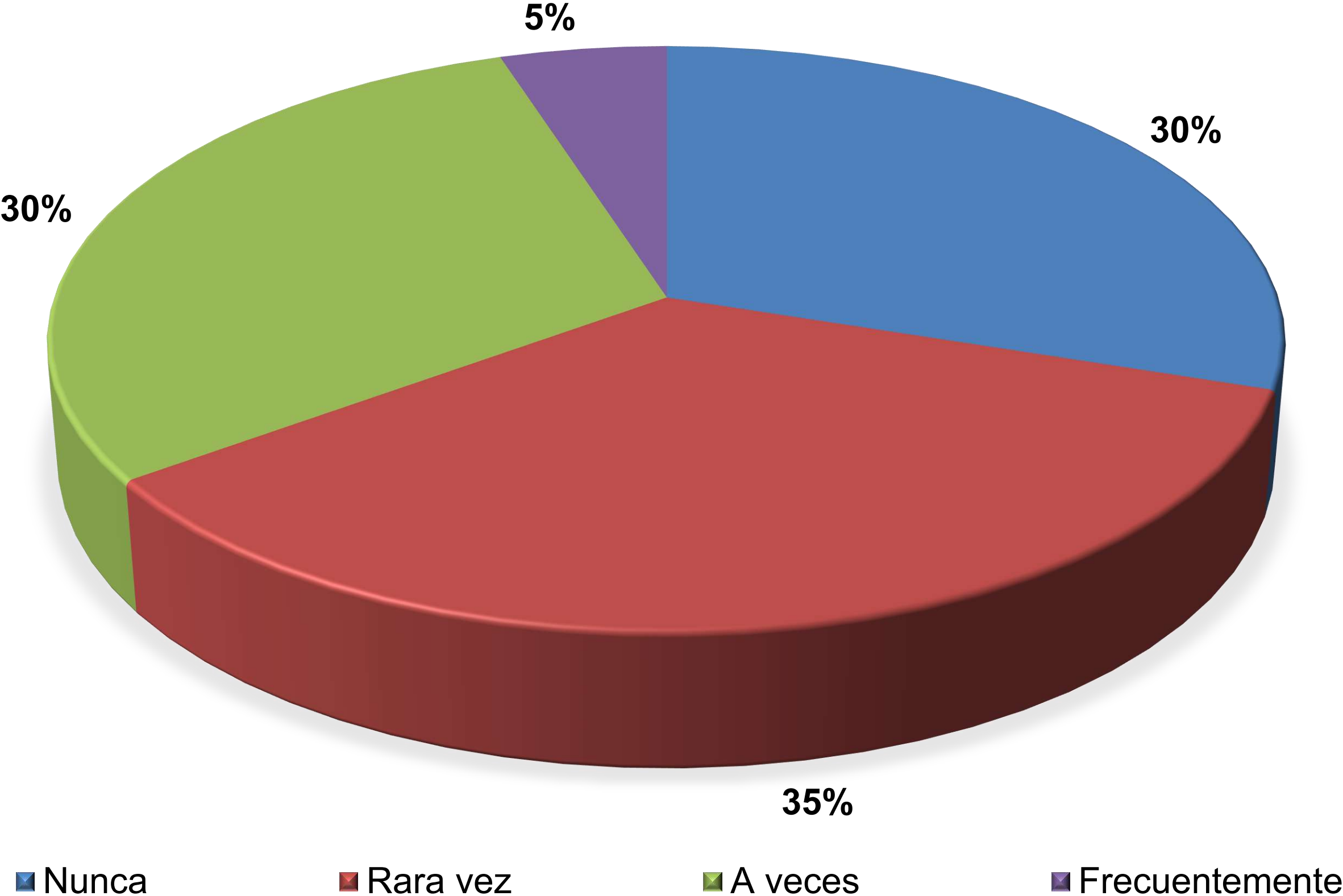
■ Facilidad para visualizar ejemplos prácticos

■ Aprendizaje más dinámico e interactivo

# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: protest con RA

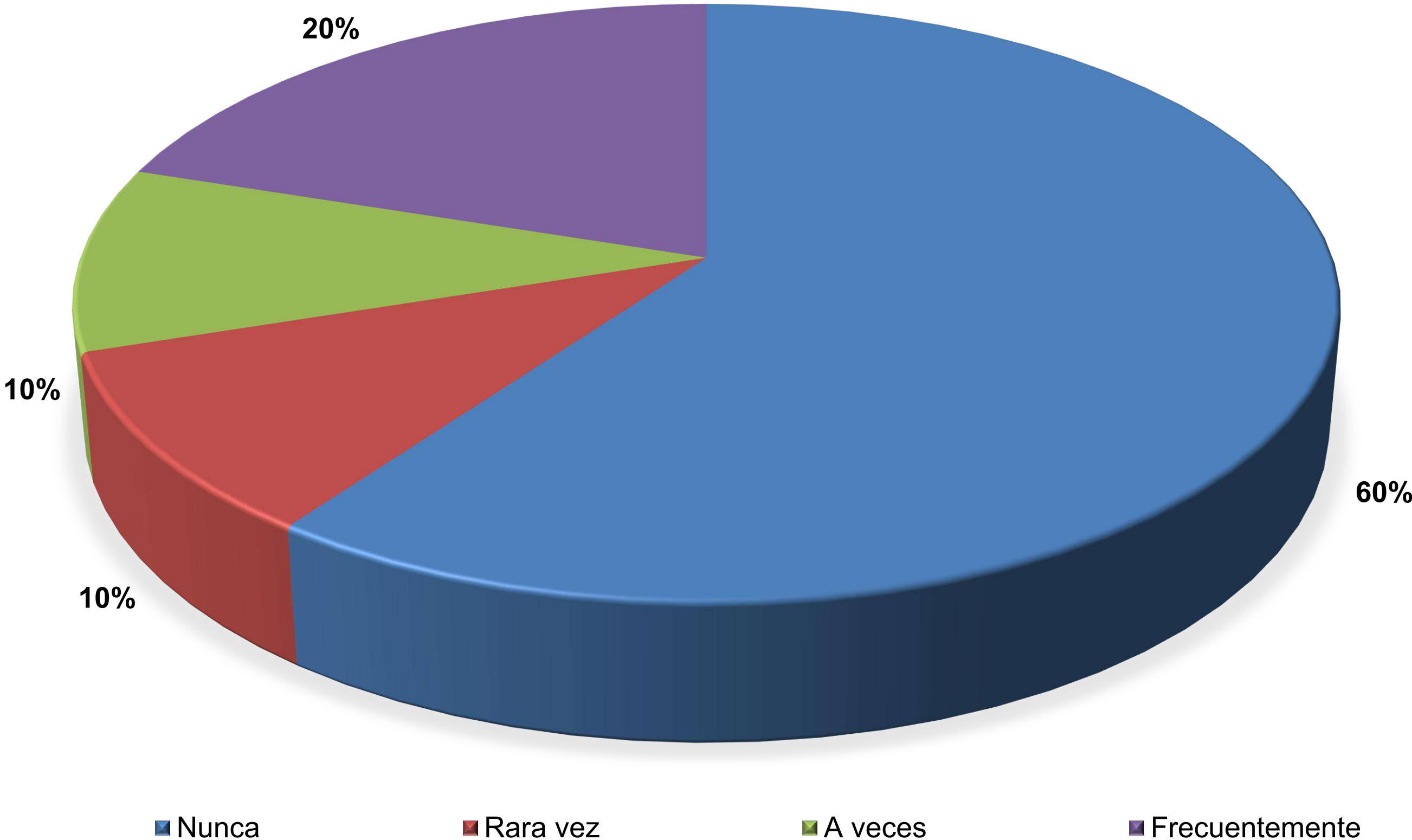
**SOBRE LA HERRAMIENTA: PROBLEMAS TÉCNICOS (DISPOSITIVOS CONEXIÓN, ETC.)**



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: protest con RA

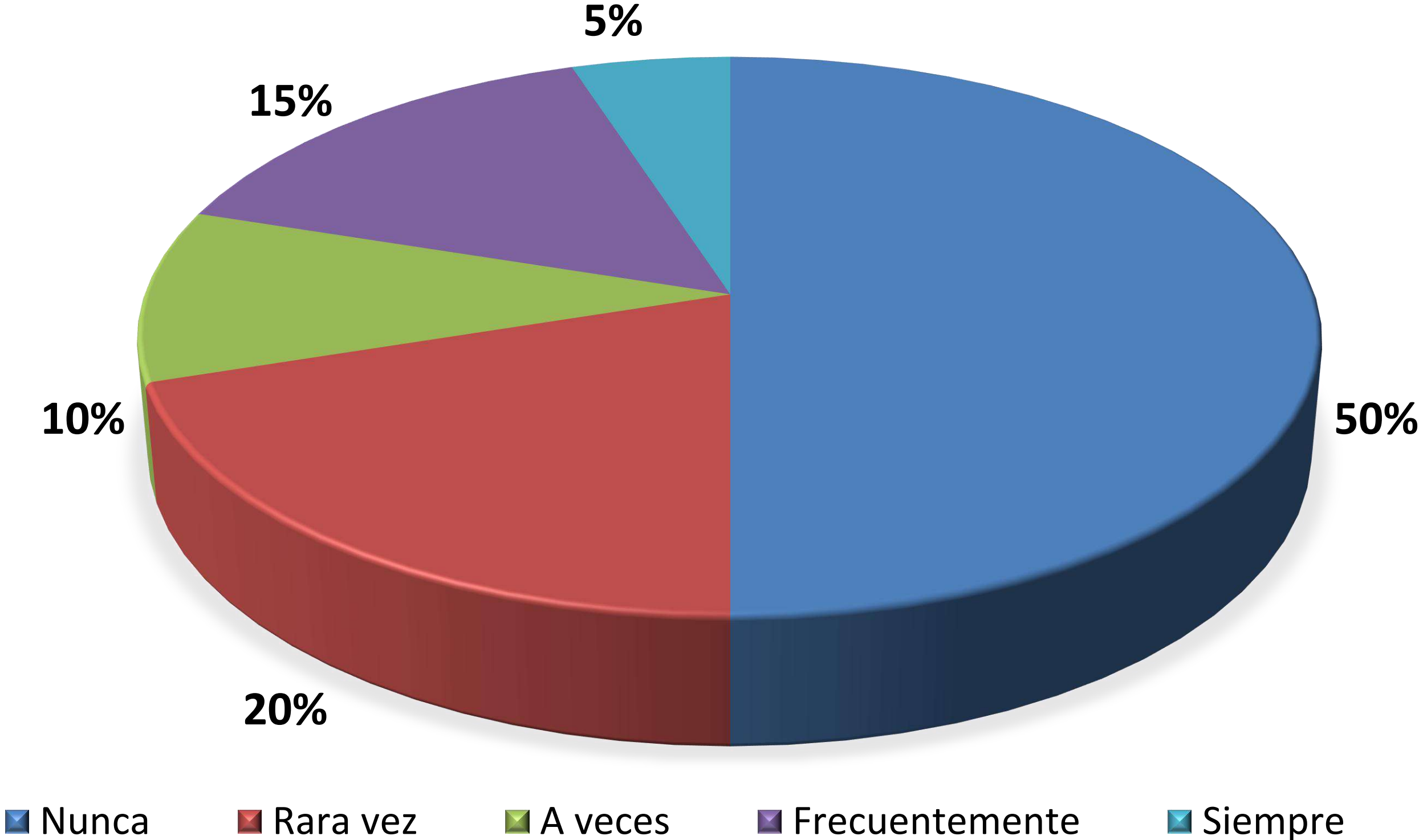
**SOBRE LA HERRAMIENTA: DIFICULTAD PARA MANEJAR LA APLICACIÓN O INTERFAZ**



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: protest con RA

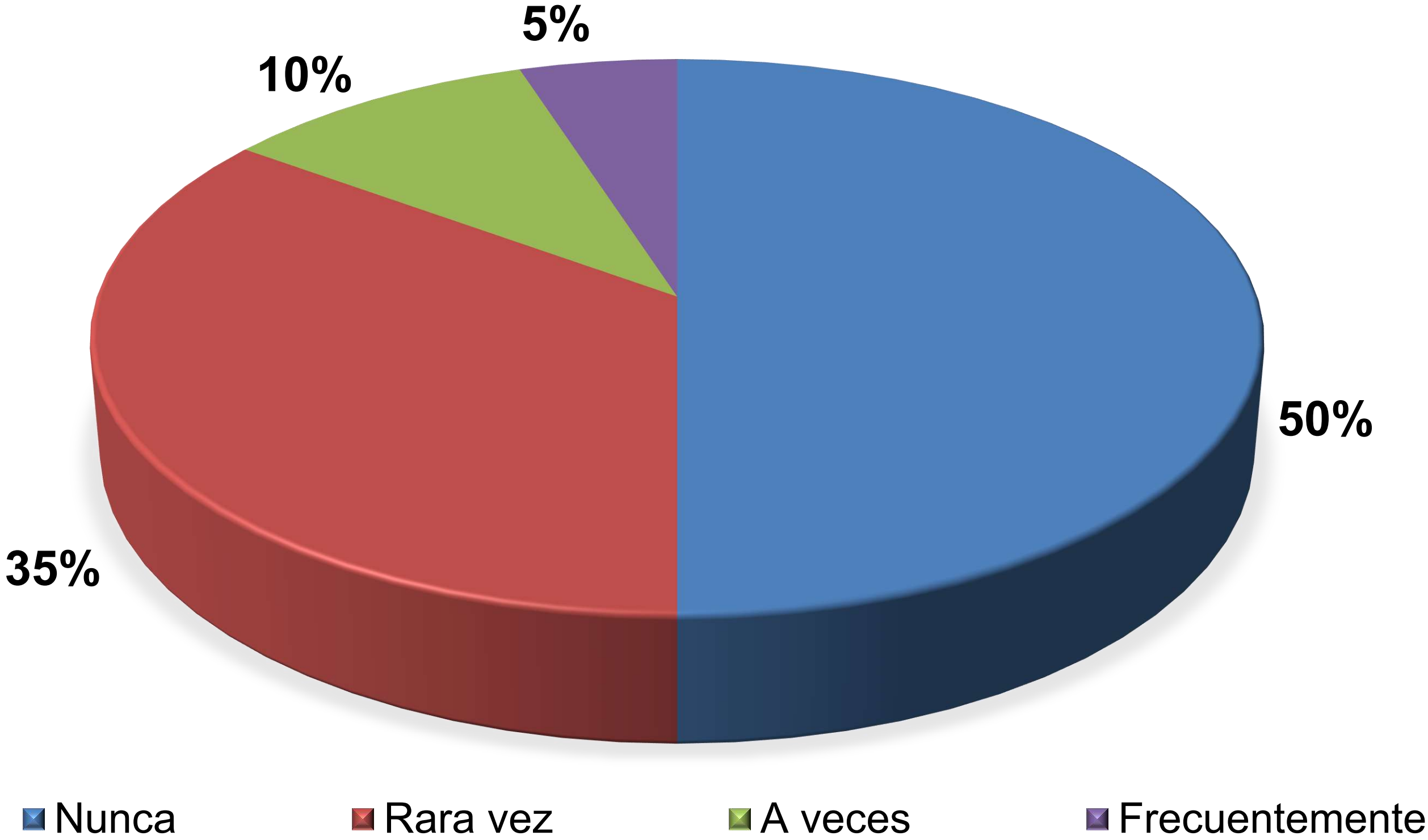
**SOBRE LA HERRAMIENTA: FALTA DE TIEMPO PARA EXPLORAR TODOS LOS CONTENIDOS**



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: protest con RA

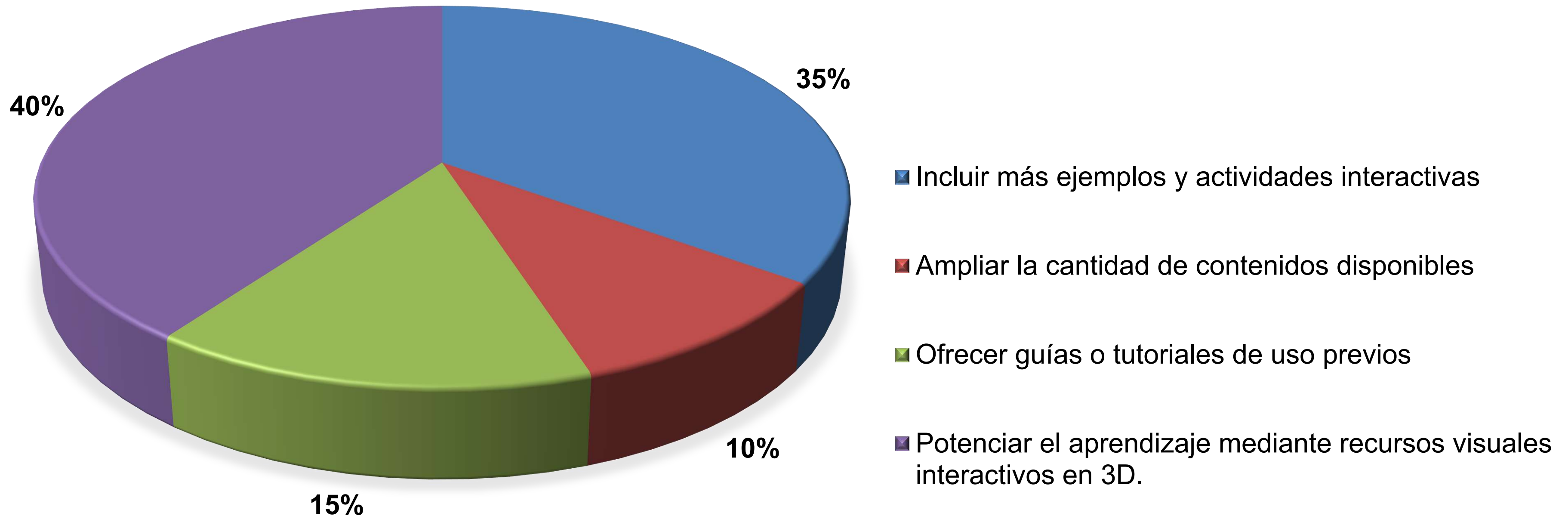
## SOBRE LA HERRAMIENTA: SOBRECARGA DE INFORMACIÓN VISUAL



# Resultados de la encuesta

Aplicación de cuestionario: protest con RA

## MEJORÍA A LA HERRAMIENTA DE RA PARA QUE SEA MÁS ÚTIL



# Resultados de la experiencia de Realidad Aumentada

Tras la implementación de la experiencia con Realidad Aumentada, los mismos 20 estudiantes respondieron el cuestionario posterior.

**87,5%**

La RA ayudó a comprender mejor los contenidos

Solo un **5%** la consideró “poco fácil”  
Facilidad de uso de la herramienta.

**90,9%**

aumentó “bastante” su motivación para estudiar

Solo un **5%** consideró que “no mejoró”  
Claridad de los conceptos después de usar RA.



# Resultados de la experiencia de Realidad Aumentada

## Ventajas percibidas del uso de RA.

La mitad del grupo **50%** destacó como principal ventaja el **aprendizaje más dinámico e interactivo**

**20%** que valoró la **mejor comprensión de los conceptos**

**15%** que mencionó la **mayor motivación e interés en la clase**



# Resultados de la experiencia de Realidad Aumentada

Dificultades encontradas durante el uso.

Un **65%** indicó que “nunca” o “rara vez” tuvo problemas técnicos.

**70%** no presentó inconvenientes con la interfaz

**85%** que dijo “nunca” o “rara vez”, La sobrecarga visual fue la menos reportada



# Resultados de la experiencia de Realidad Aumentada

## Aspectos a mejorar

**40%** propuso potenciar los recursos visuales en 3D

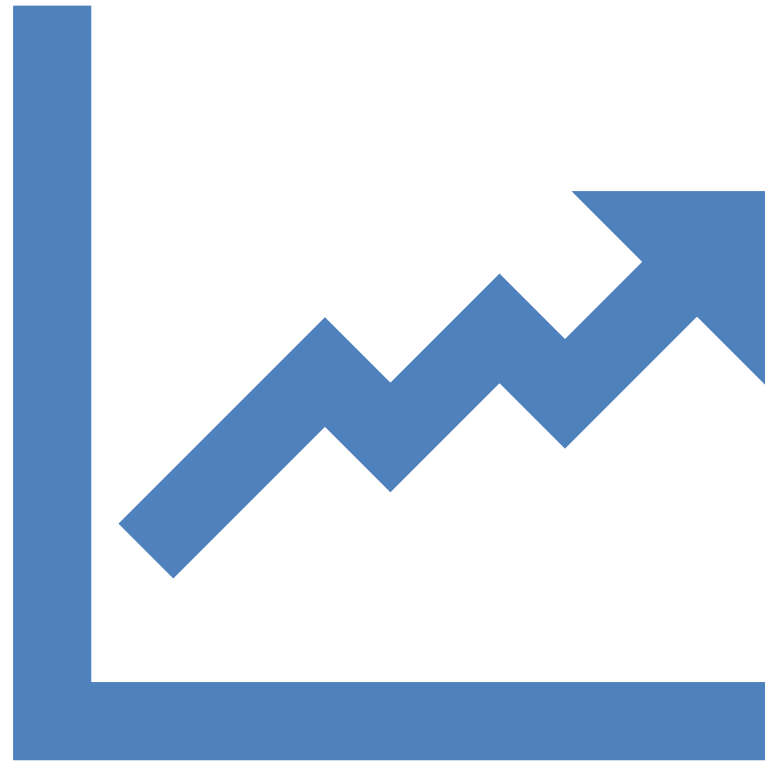
**5%** pidió más ejemplos y actividades interactivas

**15%** solicitó guías o tutoriales de uso, y un **10%** mencionó ampliar la cantidad de contenidos



# Análisis comparativo general

Al comparar ambas etapas, se observa un cambio positivo y consistente en casi todos los indicadores



<b>Indicador</b>	<b>Promedio Sin RA</b>	<b>Promedio Con RA</b>
Comprensión de contenidos	3.33	4.20
Motivación	2.80	3.82

# Análisis comparativo general

- La facilidad de uso de la herramienta obtuvo 4,15/5, lo que demuestra buena aceptación tecnológica.
- Además, el grupo que antes señalaba dificultades para visualizar los temas ahora destaca precisamente la visualización y la interacción como los aspectos más valiosos de la experiencia.



# **RESULTADOS CUALITATIVOS:**

## **Observaciones durante el proceso de implementación de la experiencia con RA**

- El docente mostró predisposición y colaboración constante.
- Aportó su experiencia indicando las materias y contenidos más complejos para los estudiantes.
- Facilitó tiempo y espacio para la implementación de la experiencia con Realidad Aumentada.
- Instaló la aplicación en su propio teléfono y participó activamente durante toda la actividad.
- Realizó preguntas y acompañó a los alumnos en el uso de la herramienta.
- Motivó a los estudiantes a completar las encuestas y participar hasta el final.
- Demostró apertura hacia la incorporación de nuevas tecnologías en su práctica docente.

# **RESULTADOS CUALITATIVOS:**

## **Observaciones durante el proceso de implementación de la experiencia con RA**

- Los estudiantes mostraron disposición y colaboración durante la experiencia.
- Todos utilizaron sus teléfonos celulares conectados a la red de la facultad.
- La aplicación funcionó con lentitud en algunos momentos, pero sin afectar la actividad.
- Hubo alta atención, interés e interacción entre los alumnos.
- La Realidad Aumentada favoreció la participación activa y el trabajo colaborativo.
- Los ejemplos prácticos (máquina, tanque y botón) fueron los que más llamaron la atención.
- La experiencia fue positiva y generó motivación en los estudiantes.

# DEMOSTRACIÓN



delightex Productos Para creadores Características Sobre nosotros Contáctanos

OBTENER EDUCACIÓN

CONSIGUE NOVA

## Mundos 3D interactivos para todos.

Delightex permite a cualquier persona crear, explorar y expresarse a través de mundos digitales inmersivos. Ya sea que enseñes, aprendas o crees, tenemos una plataforma de creación 3D diseñada para ti.



edu maestro

Buscar

Clases

Galería

Colecciones

PRO

+ Crear clase

Unirse a la clase como estudiante

Clases

Proyectos

Archivar



LaboratorioI  
Anabel Luz Escobar Gon...



**DEMOSTRACIÓN**  
**If\_Mayor\_Menor**



Cargando  
"IF\_MayorMenor"

**DEMOSTRACIÓN**  
**If\_Sensor\_Puerta**



Cargando  
"IF\_PUERTA"

# DEMOSTRACIÓN If\_Peaton



# DEMOSTRACIÓN While\_Maquina



Cargando  
"While\_MaquinaMonedas"

69%

Cargando Regular woman 20.0%

# DEMOSTRACIÓN While\_Maquina



# DEMOSTRACIÓN While\_DataCenter



**DEMOSTRACIÓN**  
**While\_BombaAgua**



**Cargando**  
**"WHILE\_BombadeAguaAutomatica"**

0%







# Conclusión general

- La Realidad Aumentada mejoró significativamente la comprensión de conceptos abstractos.
- Incrementó la motivación, el interés y la participación de los estudiantes.
- La herramienta fue fácil de usar y bien aceptada por todo el grupo.
- Se redujeron las dificultades de visualización que presentaban en el método tradicional.
- La RA transformó una clase tradicional en una experiencia más visual, dinámica e interactiva.
- Representa una estrategia didáctica innovadora y viable para carreras técnicas e ingenierías

*“Innovación educativa con propósito: Potenciar mentes, transformar realidades”*

---

¡Muchas gracias!