

# GUÍA DE ESTRUCTURAS NO CONVENCIONALES.

## CASO DE ESTUDIO: ESTRUCTURAS ARBORIFORMES.

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Escasez de material complementario

Complejidad

Vacío en el conocimiento

Índice de pérdida

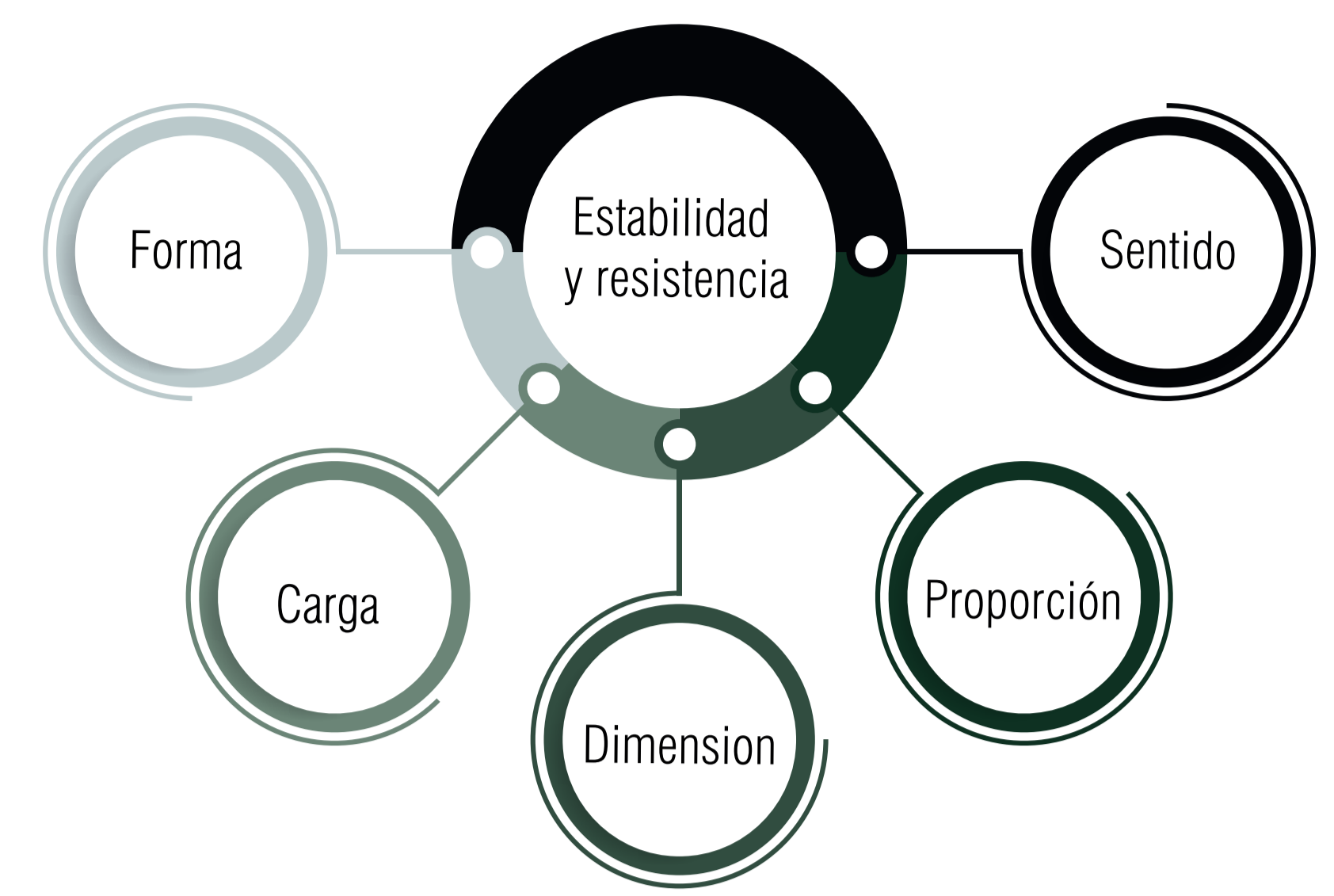
BAJO NIVEL DE COMPRENSIÓN DE ESTRUCTURAS NO CONVENCIONALES

### OBJETIVOS:

Ofrecer una alternativa que permita a los estudiantes de arquitectura ampliar el conocimiento de las estructuras no convencionales tomando como ejemplo las estructuras arboriformes, su aplicación y construcción, con el fin de que puedan comprender de manera adecuada estas temáticas y así mismo implementarlas en el ejercicio académico y profesional.

1. Evaluar el conocimiento de las estructuras por parte de los estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad La Gran Colombia.
2. Diagnosticar el contenido académico existente referente a las estructuras con el fin de disponer las necesidades y contenidos que requieren profundización.
3. Establecer las herramientas pedagógicas que permitan mejorar la comprensión de las estructuras no convencionales por parte de los estudiantes de arquitectura de la Universidad La Gran Colombia.
4. Consolidar el instrumento pedagógico de apoyo a los estudiantes para el estudio y comprensión de las temáticas estructurales tomando como ejemplo las estructuras arboriformes.

### ESTRUCTURAS:



### POBLACIÓN OBJETIVO:

PRINCIPAL:



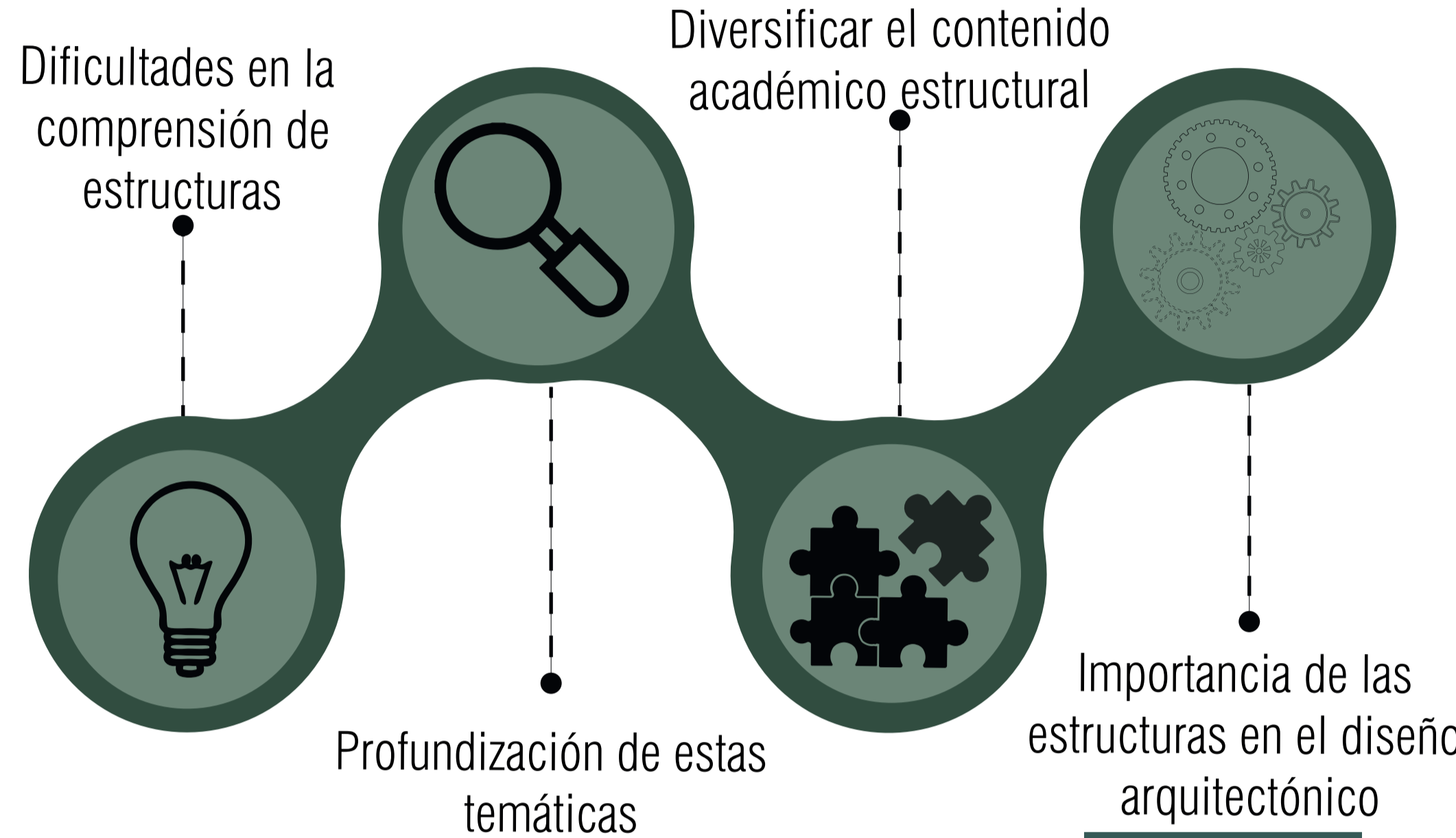
**ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA**  
Comprensión de las estructuras  
Profundización y conocimiento

SECUNDARIA:



**DOCENTES**  
Material de apoyo  
Presentación de las clases

### JUSTIFICACIÓN:



### METODOLOGÍA:



### ALCANCE:

- CONCEPTOS GENERALES
- CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS
- PROFUNDIZACIÓN EN ARBORIFORMES
- POSIBILIDAD DE AMPLIACIÓN DE LA GUÍA

### ESTUDIO POBLACIONAL:

ENCUESTAS

- ESTUDIANTES: 6 A 10 SEMESTRE
- PROFESORES

FORMULARIO DE GOOGLE

DIVULGACIÓN MEDIANTE CÓDIGO QR

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE



### PREGUNTA PROBLEMA:

¿Cómo se puede mejorar el proceso de aprendizaje de estructuras no convencionales por parte de los estudiantes de arquitectura, tomando como muestra la facultad de la Universidad La Gran Colombia en la ciudad de Bogotá?

### HIPÓTESIS:

El desarrollo de una herramienta que apoye el estudio estructural permite a los estudiantes de arquitectura mejorar el aprendizaje y la comprensión de estructuras no convencionales para que así mismo las puedan implementar en el ejercicio académico y profesional.

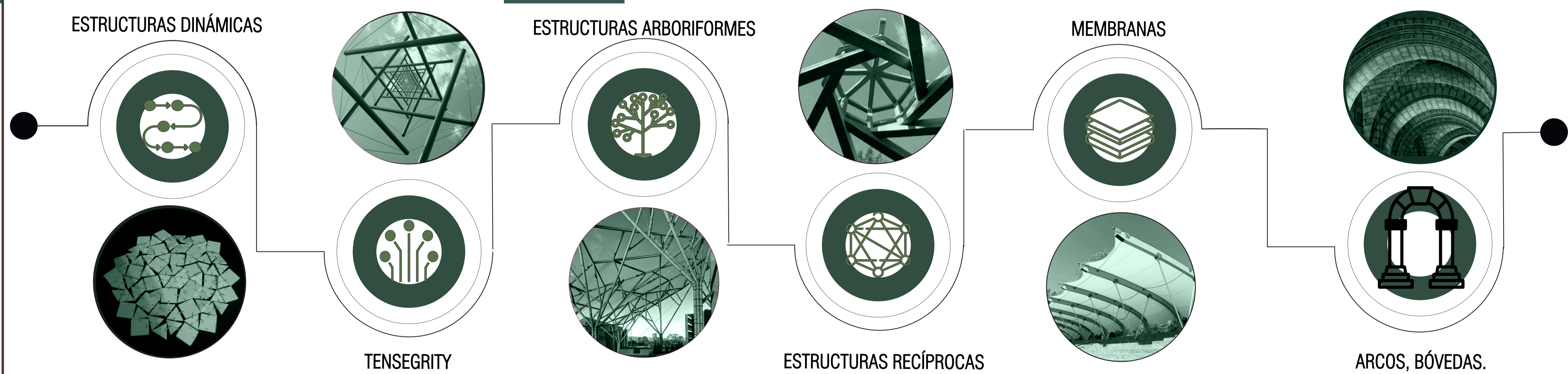
### PALABRAS CLAVE:

- Structuras
- Arboriformes
- Guía
- Estructuras no convencionales

### BIBLIOGRAFÍA:

- Charleson, A. (2005). Estructura como arquitectura. Bogotá, Editorial Reverte.
- Ching, F. Onouye, B. y Zuberbuhler, D. (2020). Manual de estructuras ilustrado. Editorial GG. Recuperado de: <https://elibro-net.bibliodigital.ugc.edu.co/es/ereader/ugc/211896?page=1>.
- Diez, G. (2005). Diseño estructural en arquitectura: introducción. Buenos Aires, Argentina, Editorial Nobuko. Recuperado de: <https://elibro-net.bibliodigital.ugc.edu.co/es/ereader/ugc/176293?page=12>.
- Maury, M. (1978). La esencia del árbol. Bogotá, Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez, A. (2015). Arquitectura en árboles. Madrid, España. Universidad Politécnica de Madrid. Tomado de: [https://oa.upm.es/39703/1/ANTONIO\\_MARTINEZ\\_AGUADO\\_01.pdf](https://oa.upm.es/39703/1/ANTONIO_MARTINEZ_AGUADO_01.pdf)
- Villate, M. (2008). Estructuras no convencionales en arquitectura. Bogotá, Editorial Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <https://elibro-net.bibliodigital.ugc.edu.co/es/ereader/ugc/128930?page=9>.

### ESTRUCTURAS NO CONVENCIONALES:

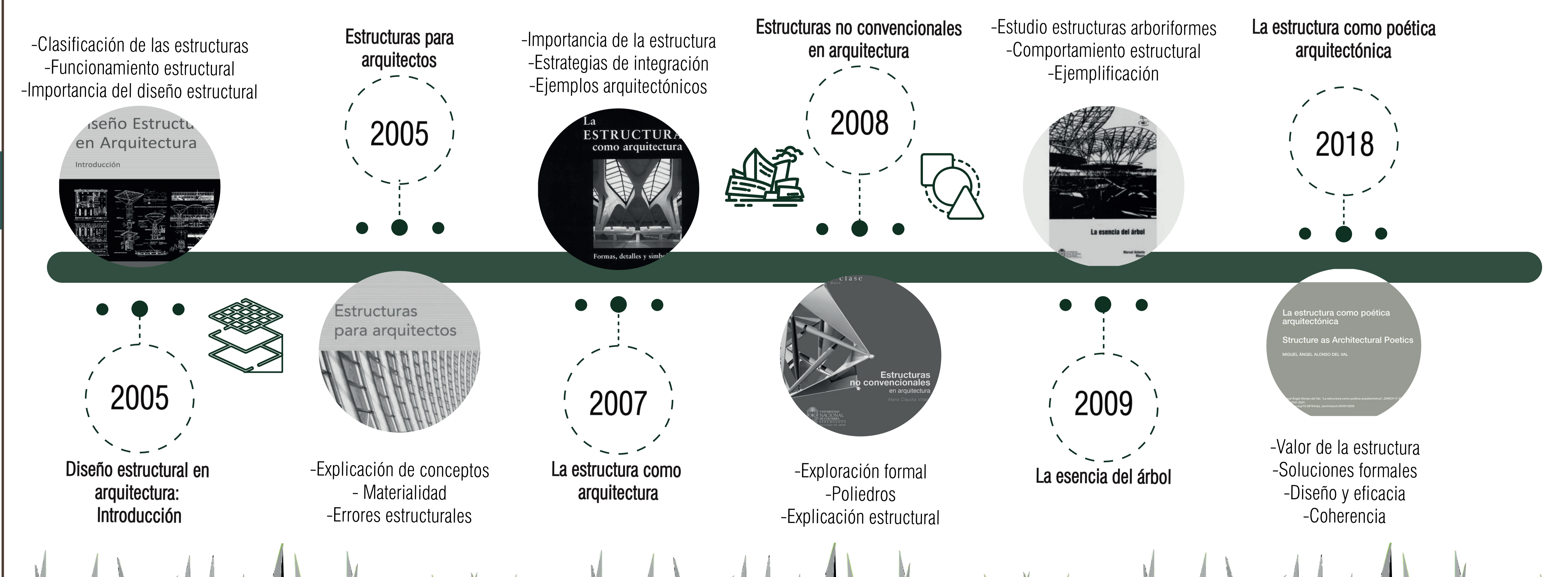


### DIAGNÓSTICO:

### MARCO REFERENCIAL



### ESTADO DEL ARTE.



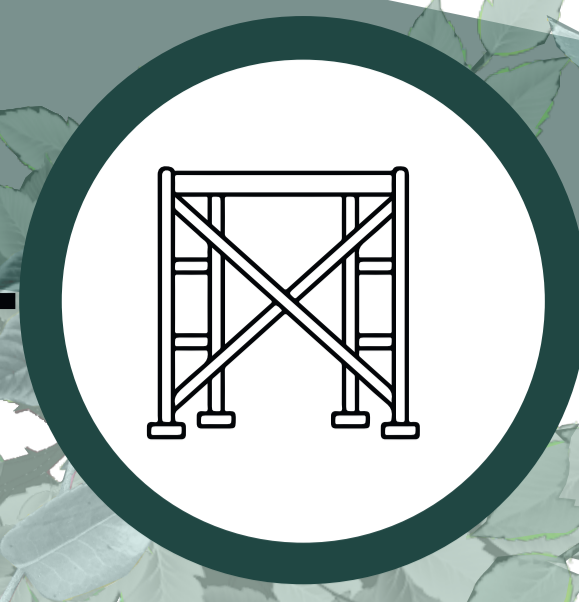
# MARCO HISTÓRICO



Armazones: Palos de madera y piel animal



Implementación de acero y el metal



Se inventa el andamio para trabajos en altura



Implementación de acero y el metal

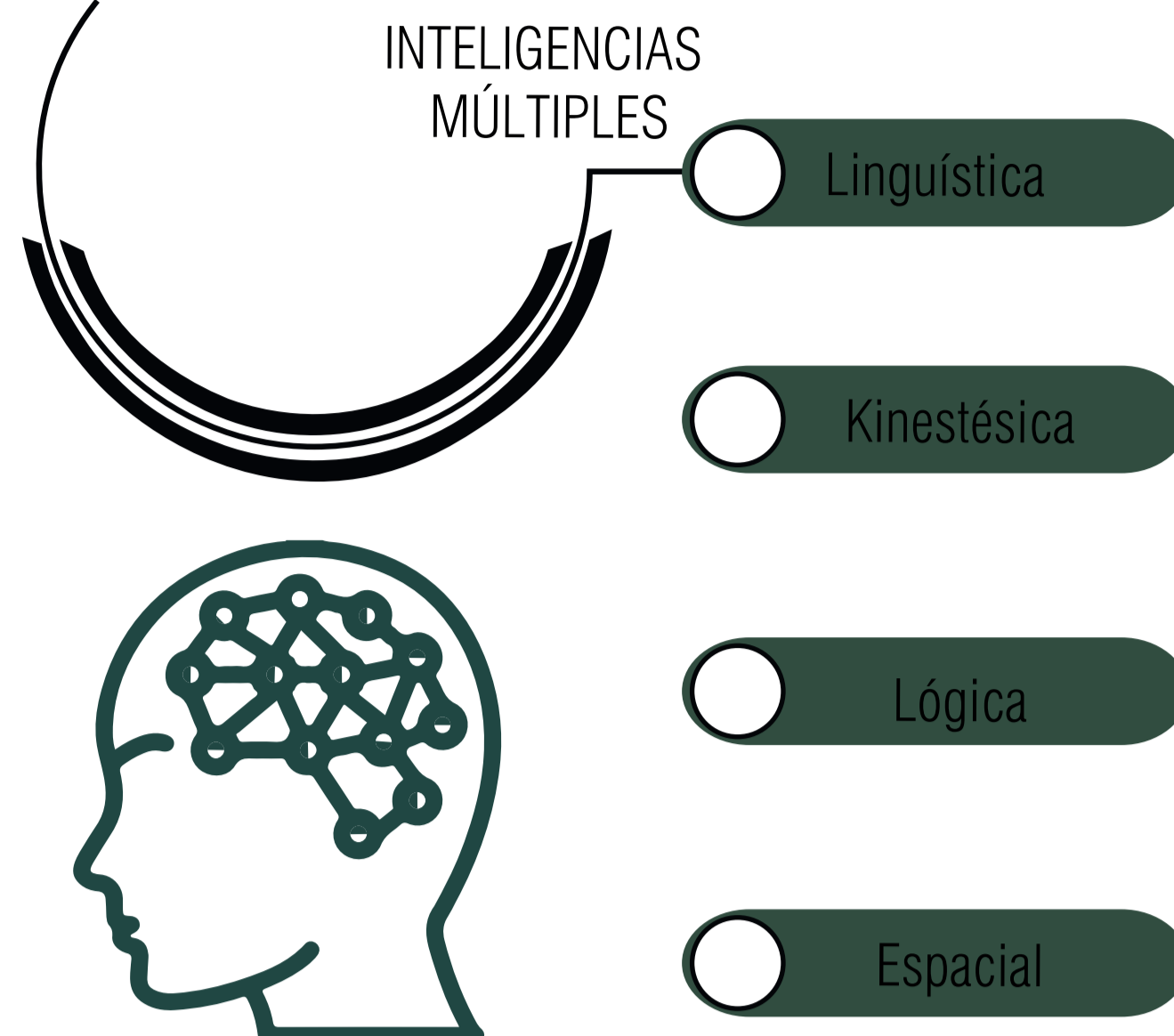
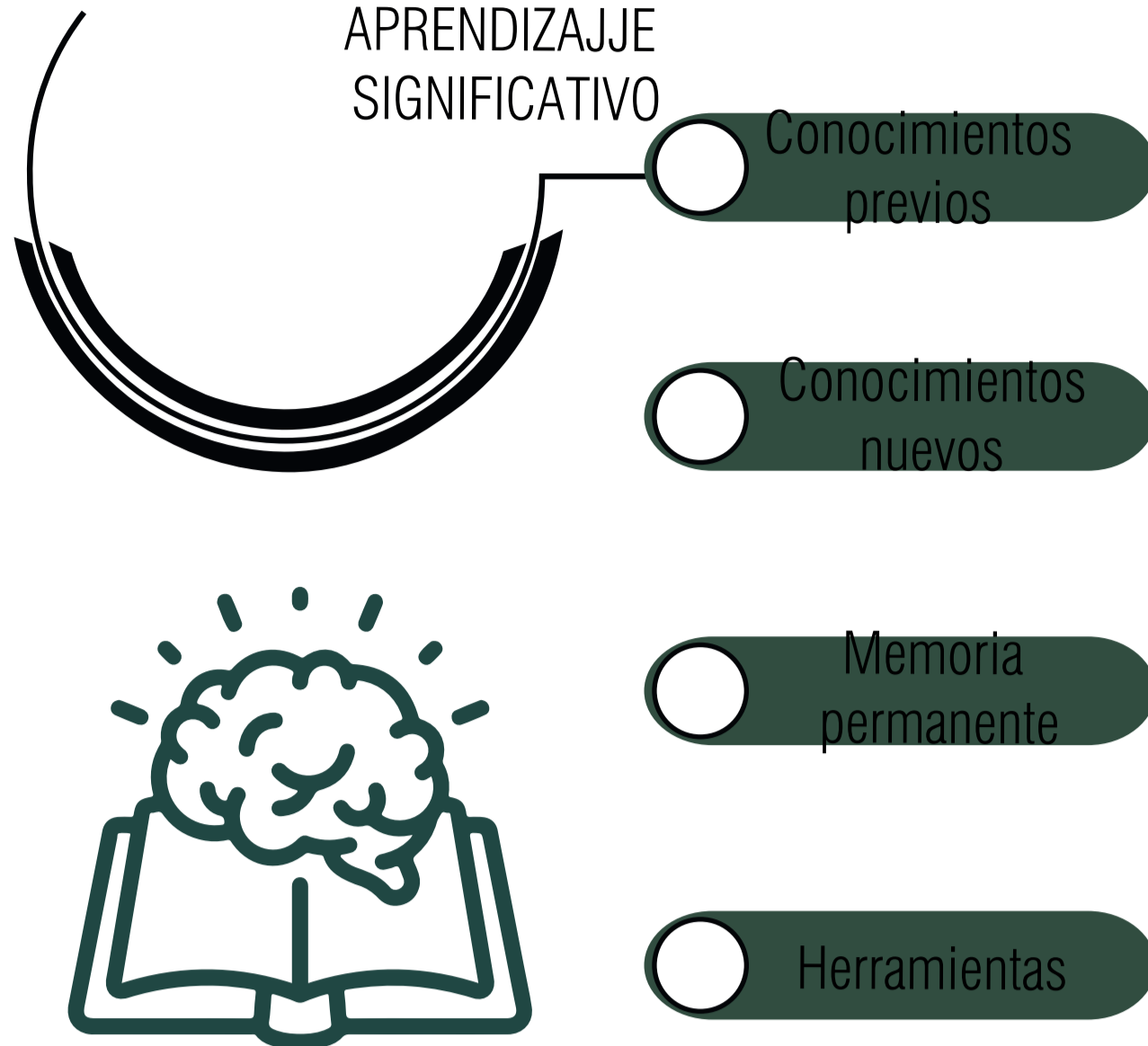
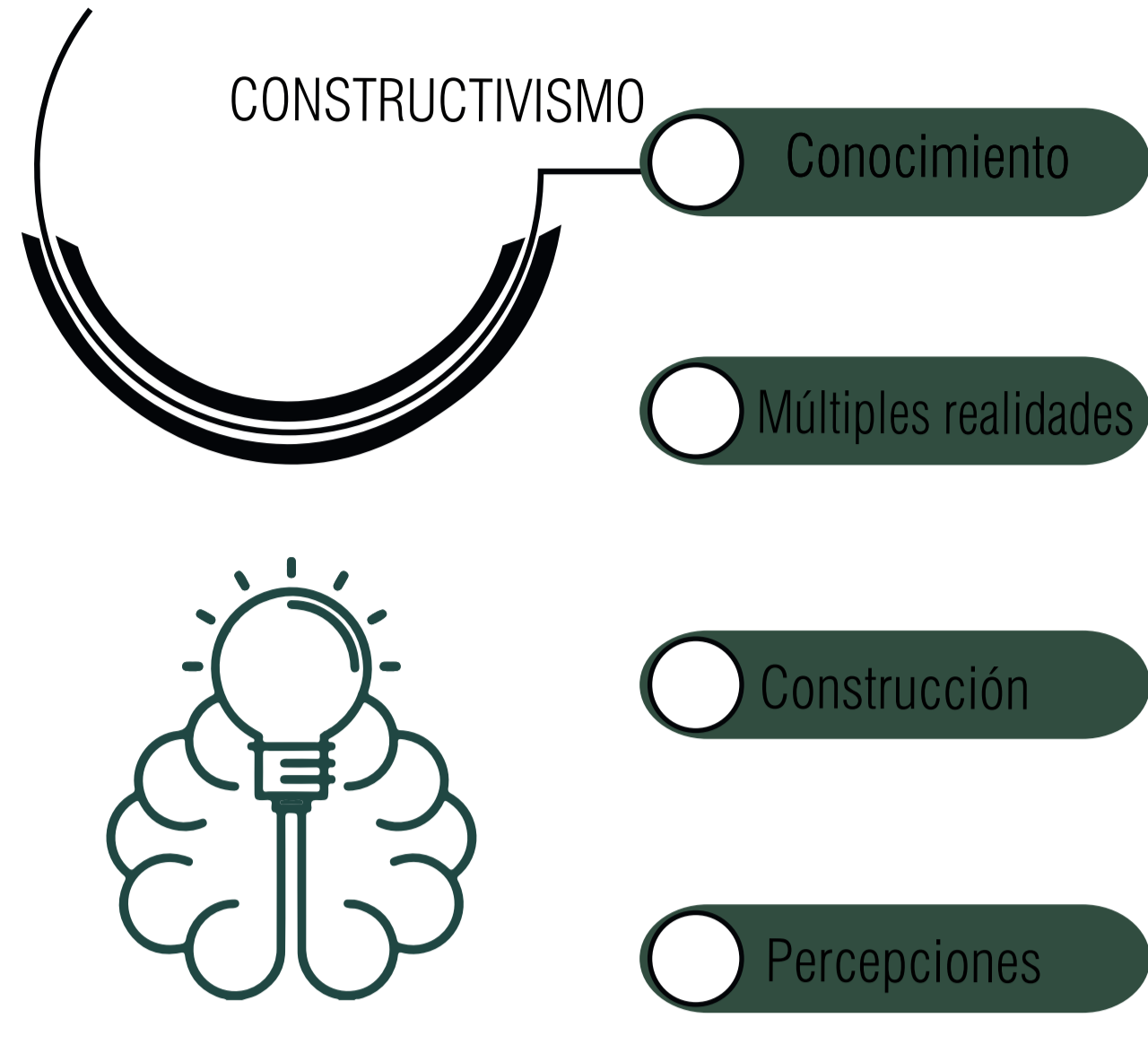


Innovación con respecto a la estética y funcionalidad



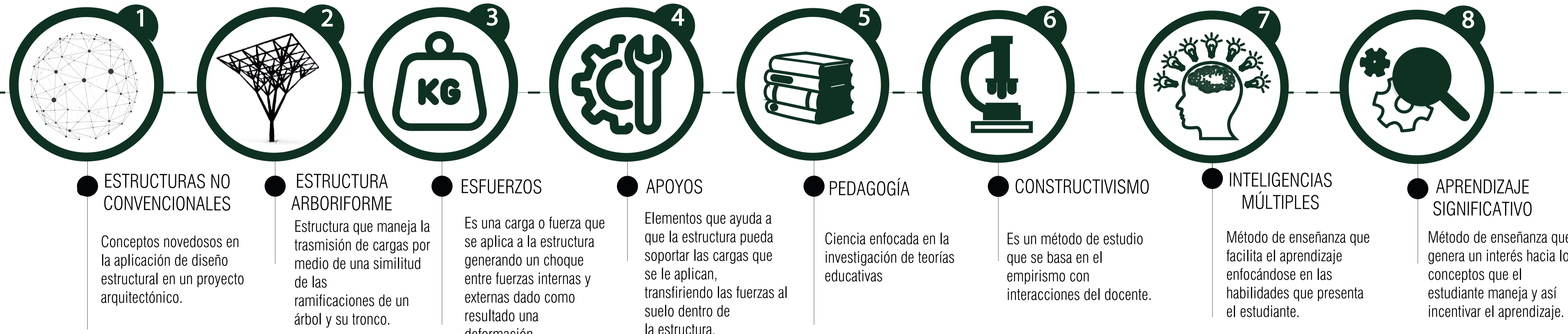
Estructuras basadas en la naturaleza

## MARCO TEÓRICO.



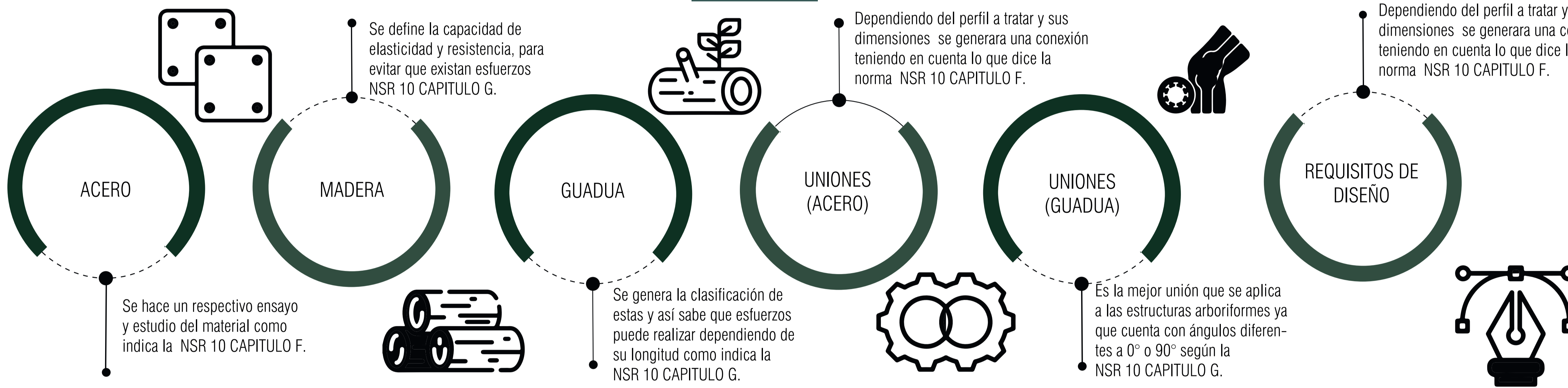
- FINALIDAD DE CADA ÍTEM**
- Integrar al estudiante en el proceso
  - Entender las diferencias en el aprendizaje
  - Métodos apropiados de aprendizaje

## MARCO CONCEPTUAL.



- Bases conceptuales
- Estrategias para la comprensión de conceptos
- Contextualización al lector

## MARCO NORMATIVO.



- Estudio de la materialidad
- Diseño estructural
- Fundamentación normativa

## ENCUESTA DOCENTE.

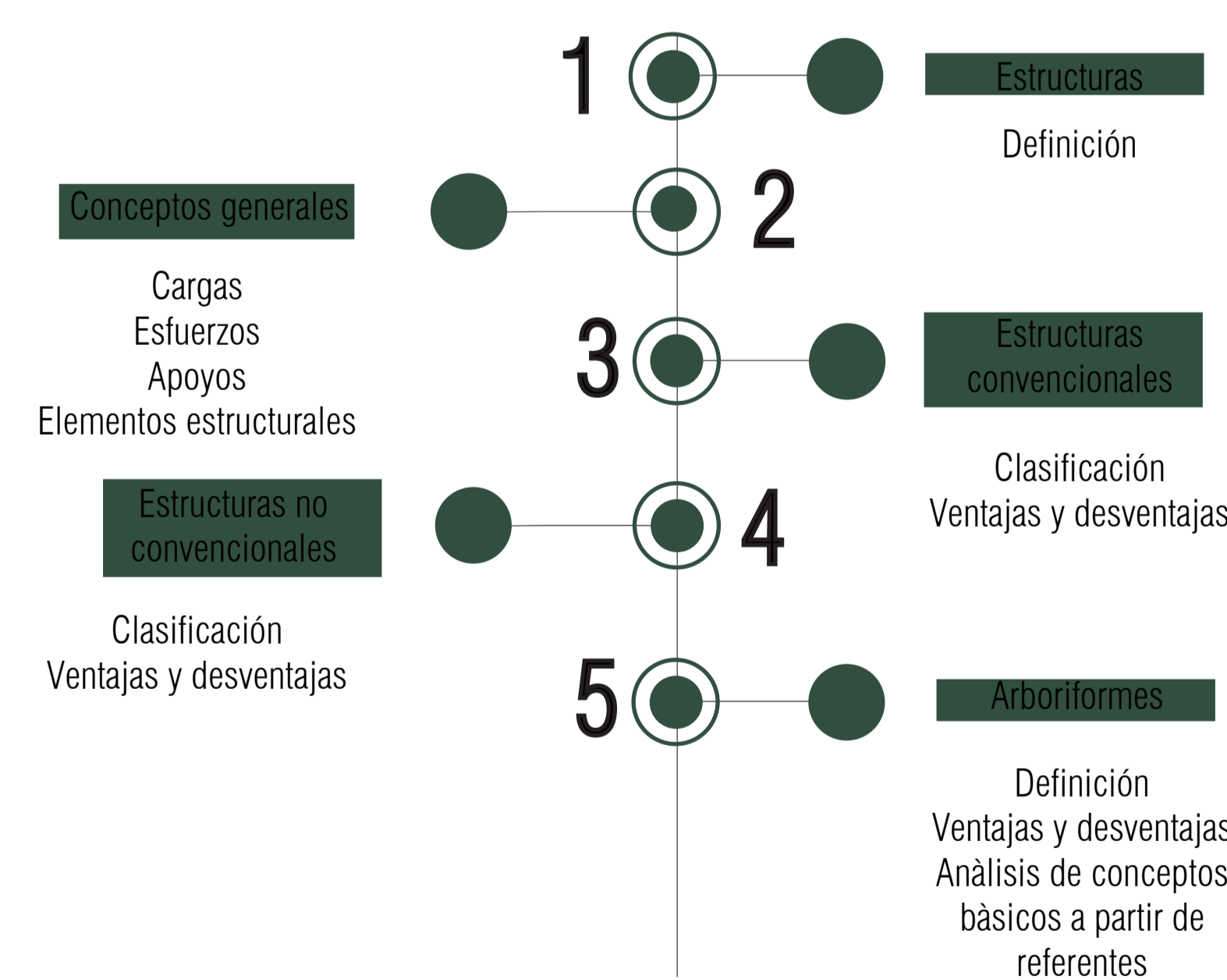


- Docentes evidencian la problemática
- Metodologías para la presentación de contenidos
- Integración docente-alumno

## DIAGNÓSTICO.

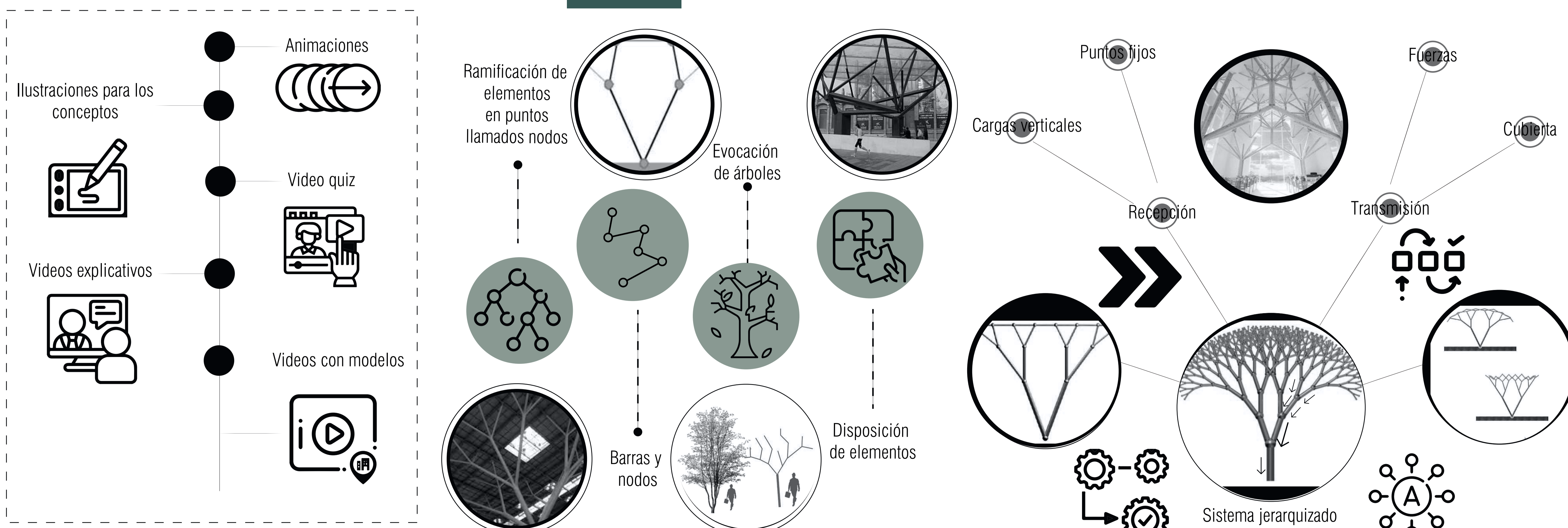


### INDICE DE LA GUÍA



- Construcción del índice
- Capítulos y subcapítulos
- Acercamiento a las actividades

## ESTRUCTURAS ARBORIFORMES



- Elaboración de modelos
- Explicación de conceptos
- Ampliación de contenido académico
- Complementación de la guía a futuro

# CONTENIDO DE LA GUÍA

FINALIDAD DE CADA CAPÍTULO



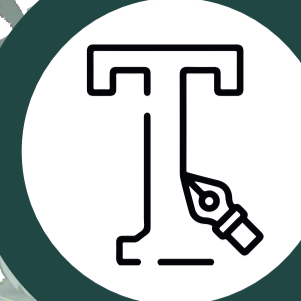
INVESTIGACIÓN



GAMA DE COLORES



ARMONIA DE LAS ILUSTRACIONES



TIPOGRAFÍA

## PRIMER CAPÍTULO: ESTRUCTURAS

CONTEXTUALIZACIÓN

- Reforzar definición de estructuras
- Mostrar la importancia del diseño estructural
- Ejemplificar el diseño

HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS

**ILUSTRACIONES**  
-Elaboradas en Adobe Illustrator **Ai**

**VIDEOS**  
-Elaboradas en Powtoon (Animados)



-Definiciones teóricas  
Ilustraciones de:  
-Estructura



-Video explicativo del potencial de las estructuras en el diseño arquitectónico



-Diferenciación entre análisis estructural y diseño estructural



-Elaboración de quiz en Genially



-Apoyo del semillero para la comprensión de diferentes temáticas

CONTEXTUALIZACIÓN

- Reforzar conceptos de esfuerzos
- Reforzar conceptos de apoyos
- Reforzar conceptos de elementos estructurales

**ANIMACIONES**  
-Animaciones en Fresco de tipos de esfuerzo. **Fr**

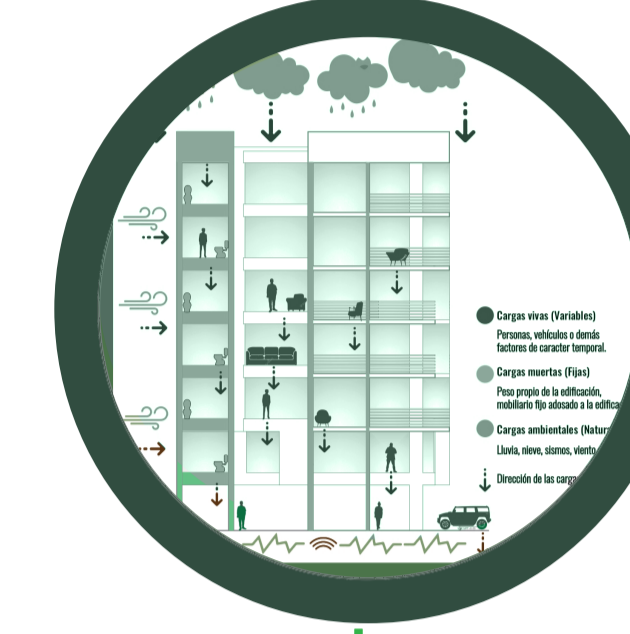
**ANIMACIONES**  
-De conceptos en after effects **Ae**

ELEMENTOS ESTRUCTURALES



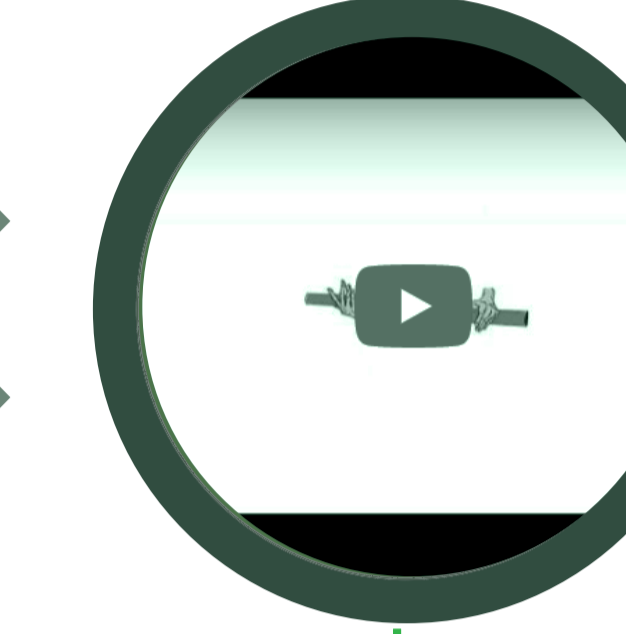
-Video explicativo de elementos estructurales  
-Demostración mediante fotografías propias de los elementos estructurales

CARGAS



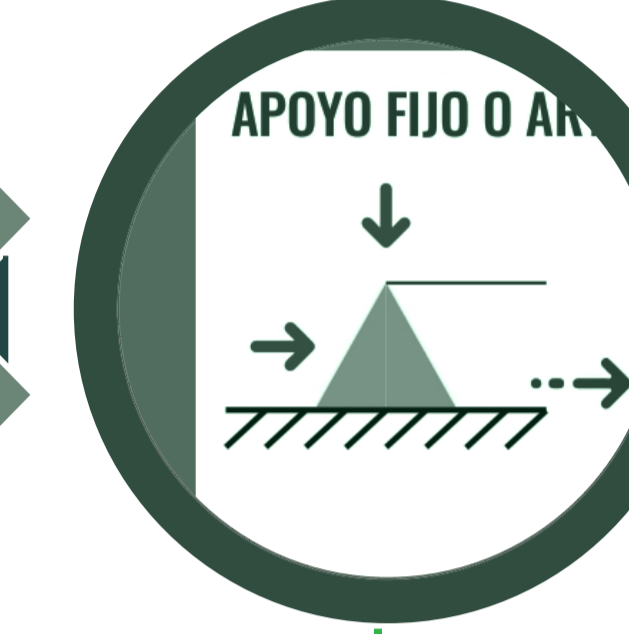
-Definiciones teóricas  
-Ejemplificación mediante ilustración

ESFUERZOS



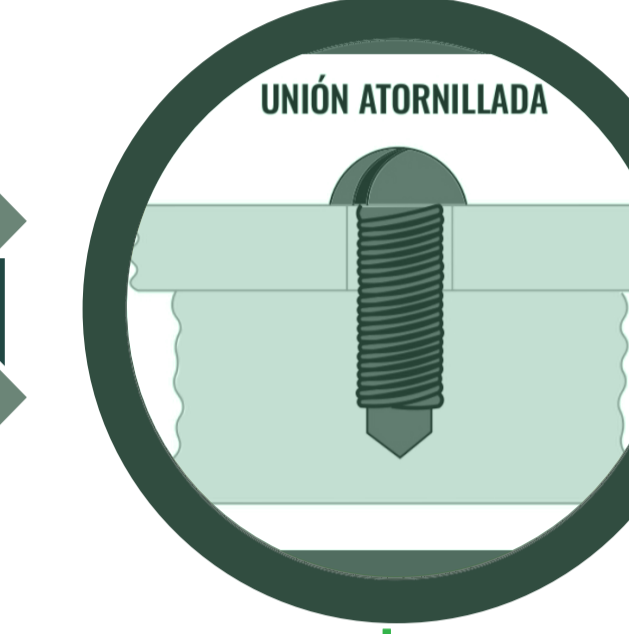
-Definiciones teóricas  
-Animaciones de los tipos de esfuerzos

APOYOS



-Definiciones teóricas  
-Animaciones de los tipos de apoyos

UNIONES



-Definiciones teóricas  
-Ilustraciones de los tipos de uniones  
-Clasificación

## SEGUNDO CAPÍTULO: CONCEPTOS GENERALES

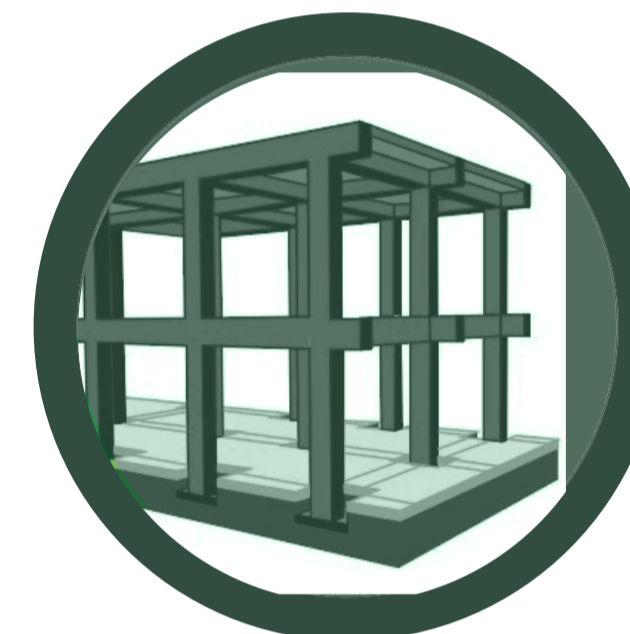
CONTEXTUALIZACIÓN

- Aclarar la clasificación de las estructuras
- Referentes arquitectónicos
- Definiciones específicas

**ILUSTRACIONES**  
-Ilustraciones de tipos de estructuras **Fr**

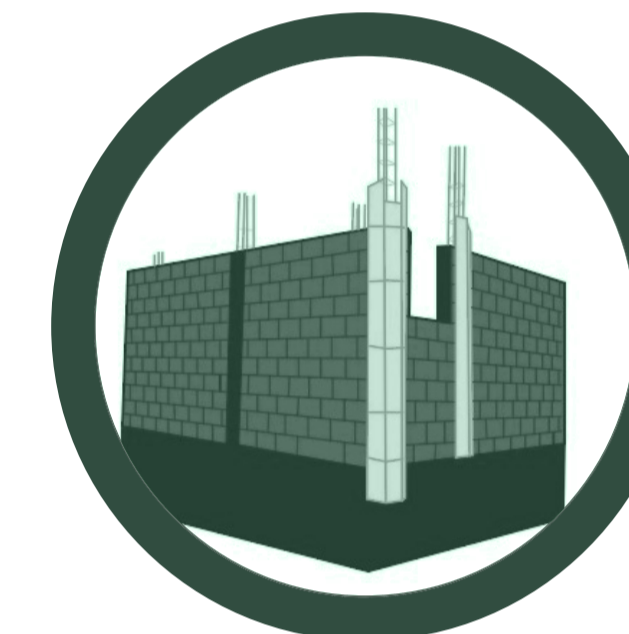
**VIDEOS**  
-Explicativos elaborados en powtoon **Ae**

DEFINICIONES



-Elaboración de ilustraciones referentes a las temáticas  
-Definiciones teóricas

DEFINICIONES



-Elaboración de ilustraciones referentes a las temáticas  
-Definiciones teóricas

VENTAJAS Y DESVENTAJAS



-Videos elaborados en powtoon mediante los cuales se explican los temas abordados

GAMIFICACIÓN



-Desarrollo de quizzes y juegos para el aprendizaje

## TERCER CAPÍTULO: ESTRUCTURAS CONVENCIONALES

CONTEXTUALIZACIÓN

- Aclarar la clasificación de las estructuras
- Referentes arquitectónicos
- Definiciones específicas

**INFOGRAFÍAS**  
-De referentes arquitectónicos **Ai**

**VIDEOS**  
-Desventajas y ventajas de los tipos de estructuras.

CLASIFICACIÓN



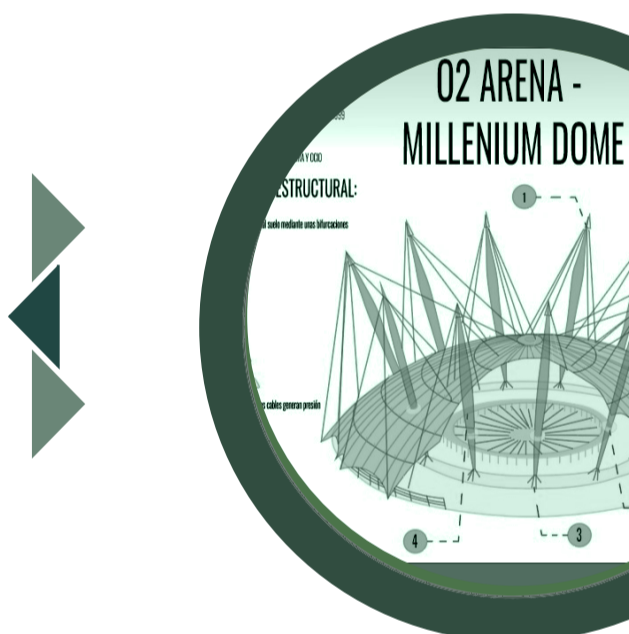
-Clasificación de las estructuras según bibliografía

VENTAJAS Y DESVENTAJAS



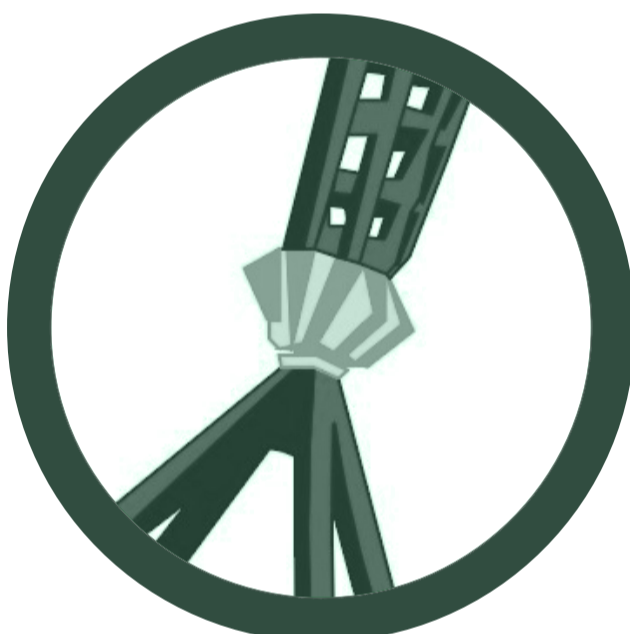
-Videos elaborados en powtoon mediante los cuales se explican los temas abordados

ANÁLISIS DE REFERENTES



-Explicación de conceptos generales a partir del comportamiento estructural de un referente

DETALLES



-Ilustraciones de detalles estructurales para la explicación de determinados conceptos

## CUARTO CAPÍTULO: ESTRUCTURAS NO CONVENCIONALES

PROFUNDIZACIÓN

- Profundizar los contenidos existentes
- Ejemplificar un tipo de estructura
- Diversificar el contenido académico
- Mejorar la comprensión de estructuras
- Posibilidad de ampliación de contenido

**VIDEOS**  
-Desventajas y ventajas de los tipos de estructuras **Pr**

**MODELOS**  
-Modelos estructurales generados en Sketch Up

**REALIDAD AUMENTADA**  
-Contenidos de este tipo generados en Unity

DEFINICIONES



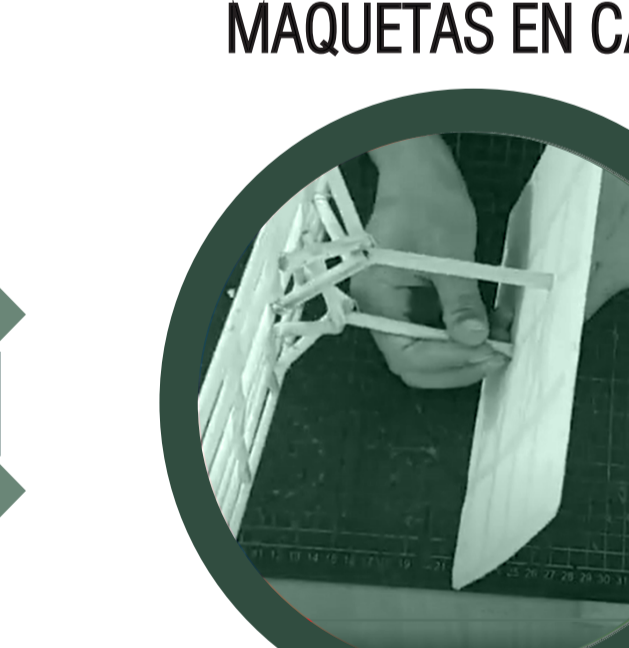
-Definiciones teóricas  
-Ilustraciones de conceptos

REALIDAD AUMENTADA



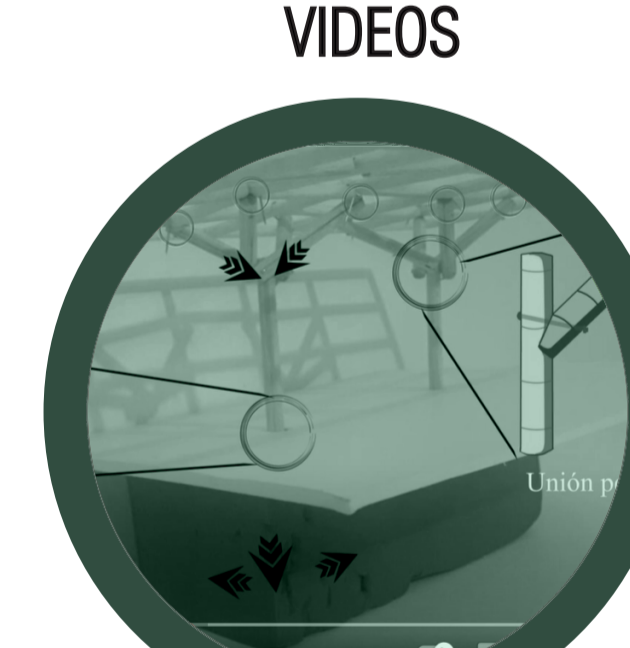
-Interacción con modelos en realidad aumentada

MAQUETAS EN CASA



Video tutoriales de elaboración de maquetas en casa que permitan entender conceptos

VIDEOS



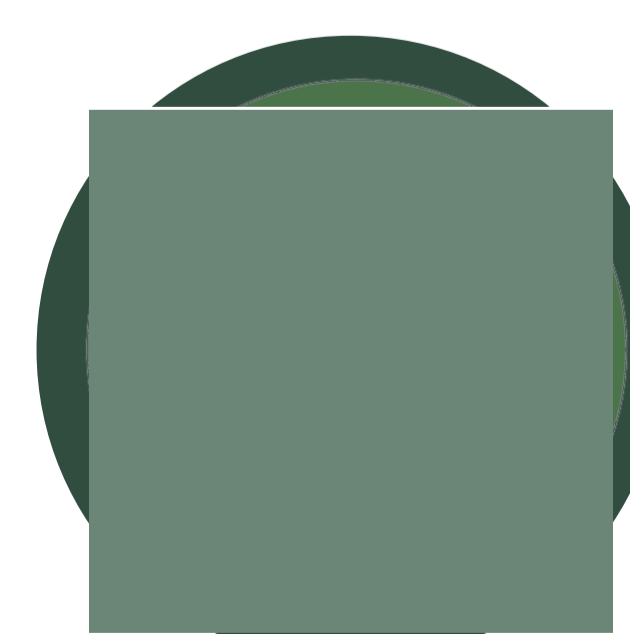
-Explicación de comportamiento estructural mediante una maqueta y animaciones

## MODELOS DE REALIDAD AUMENTADA

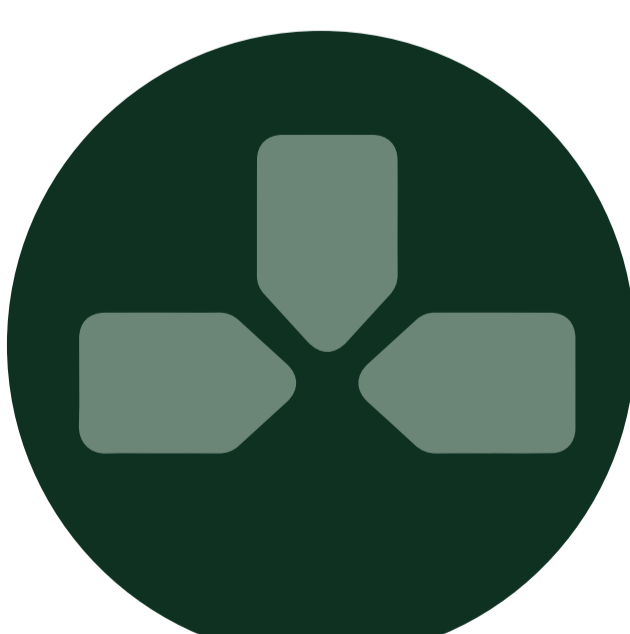
PASOS PARA RECORRER MODELO EN PAGINA WEB:



MUESTRA DE INTERACCIÓN REALIDAD AUMENTADA



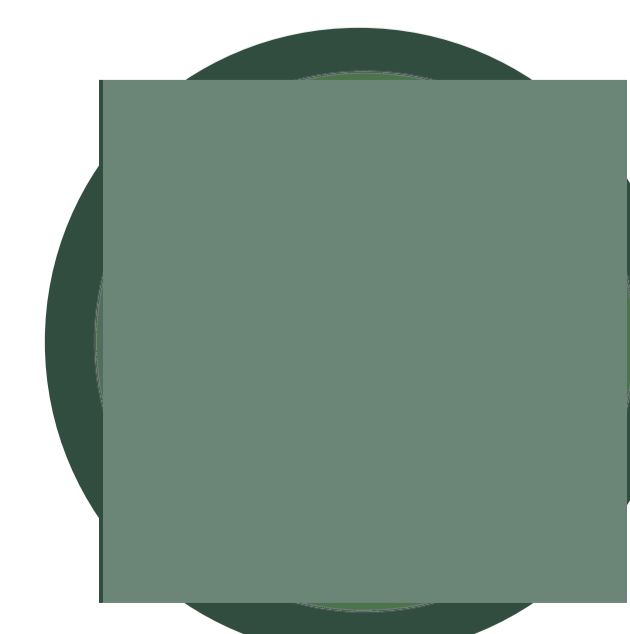
Escanea el QR



Utilice las flechas para navegar por el modelo.



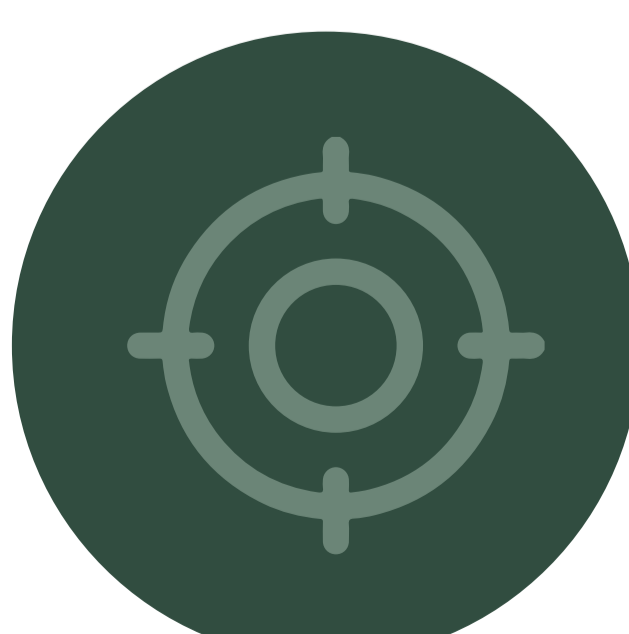
Acerquese y observe los detalles y uniones



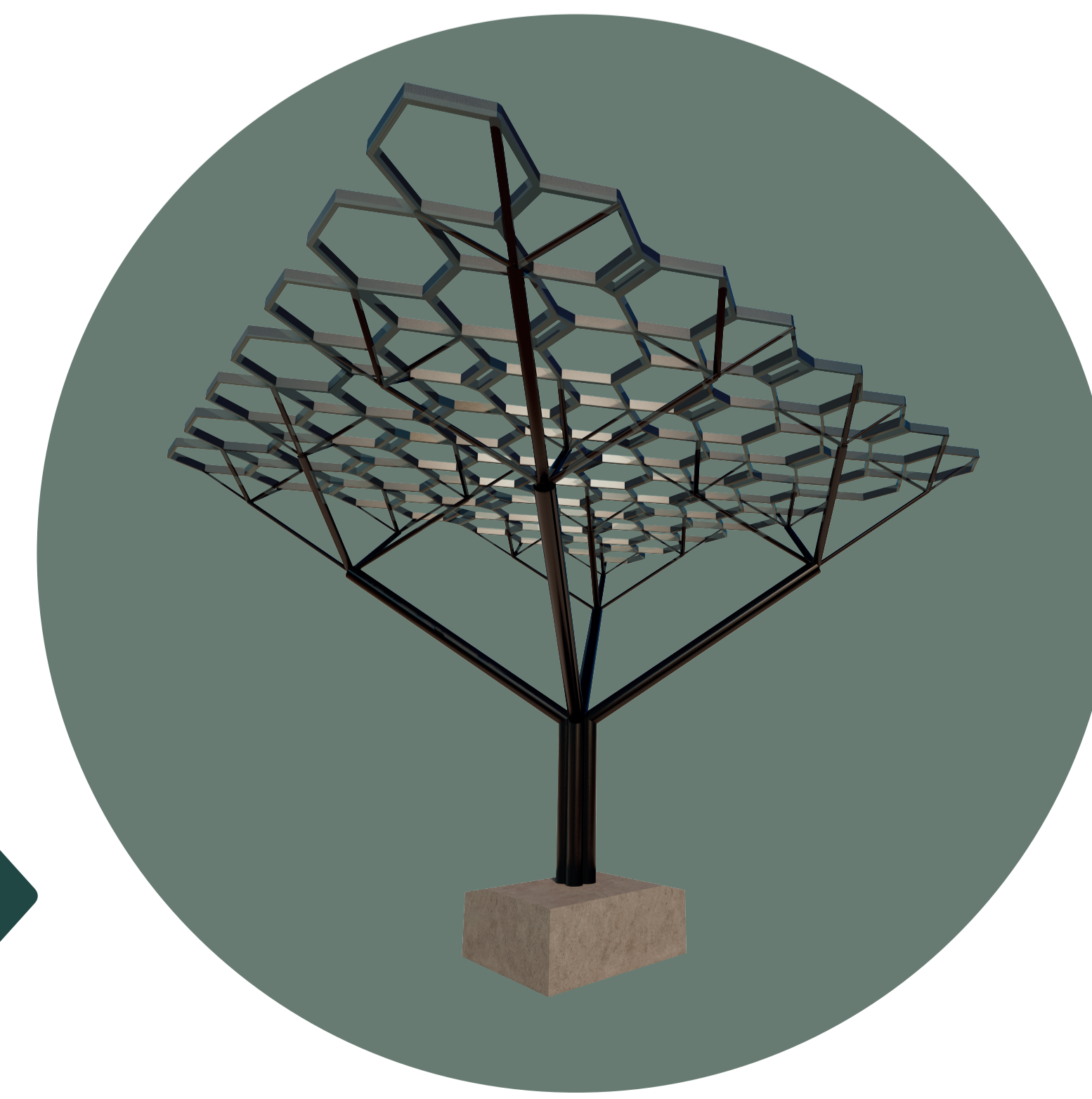
Escanea el QR



Descarga la app en tu celular



Enfoca la siguiente imagen



IMPLEMENTACIÓN

- Consolidar los resultados
- Unificar el contenido
- Permitir el acceso a cualquier comunidad
- Dinamizar el contenido
- Divulgar el contenido

# EXPLORACIÓN DE LA PÁGINA WEB

La página se puede visualizar desde diferentes medios:

Se busca viralizar la página mediante:

Escanea el QR para navegar por la página



Equipos de cómputo



Celulares



Tablets o Ipad's



Plataforma moodle



Dominio de google.



Semilleros de inv.

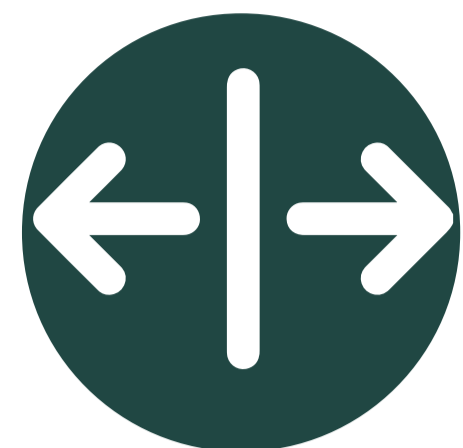
## BARRA DE NAVEGACIÓN



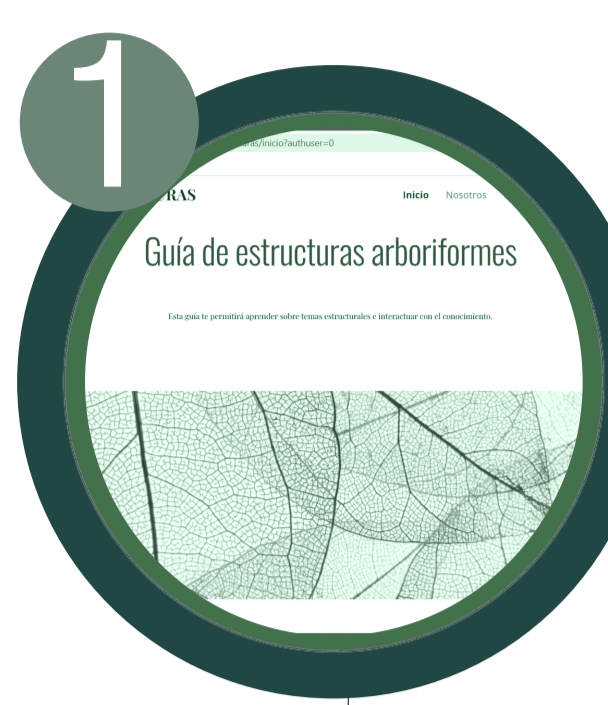
ÍNDICE DESPLEGABLE EN EL COSTADO SUPERIOR IZQUIERDO



HIPERVINCULOS POR CADA DIVISIÓN EN EL ÍNDICE



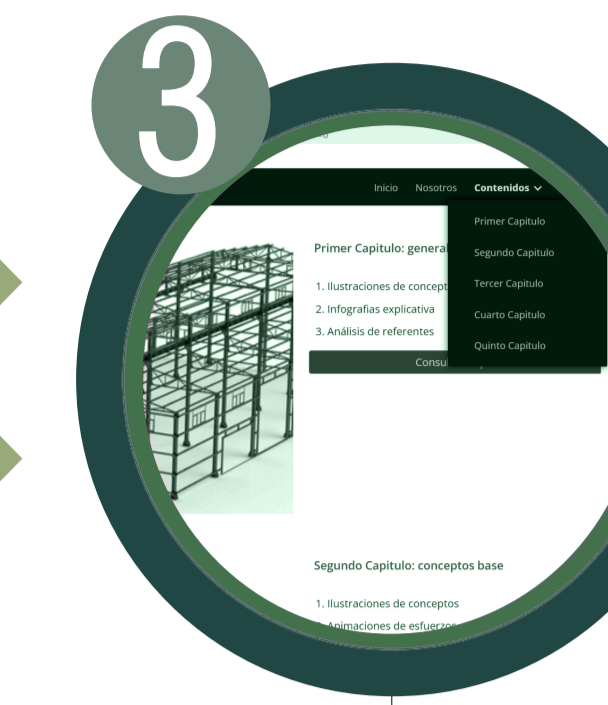
La página posee cuatro divisiones principales organizadas de la siguiente manera:



**-INICIO:**  
-Contextualización al usuario  
-Bienvenida  
-Invitación a navegar



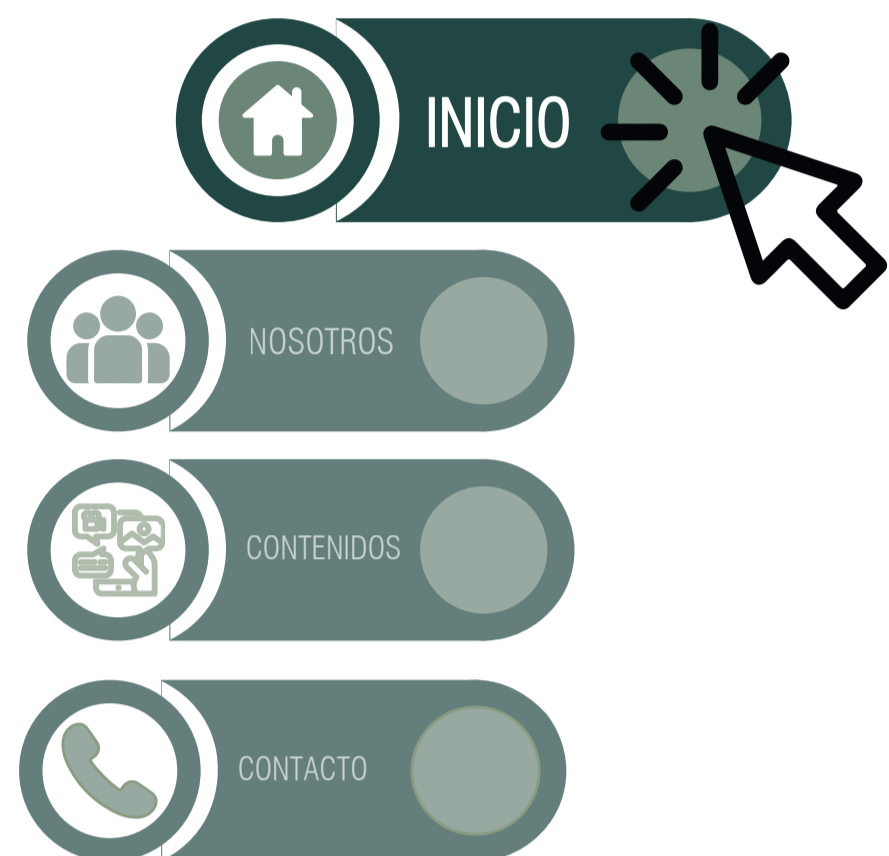
**-NOSOTROS:**  
-Explicación de quienes somos.  
-Cómo se crearon los contenidos  
-Semillero de investigación



**-CONTENIDOS:**  
-Contenidos por capítulos  
-Índice de búsqueda



**-CONTACTO:**  
-Ubicación del proyecto  
-Correos electrónicos



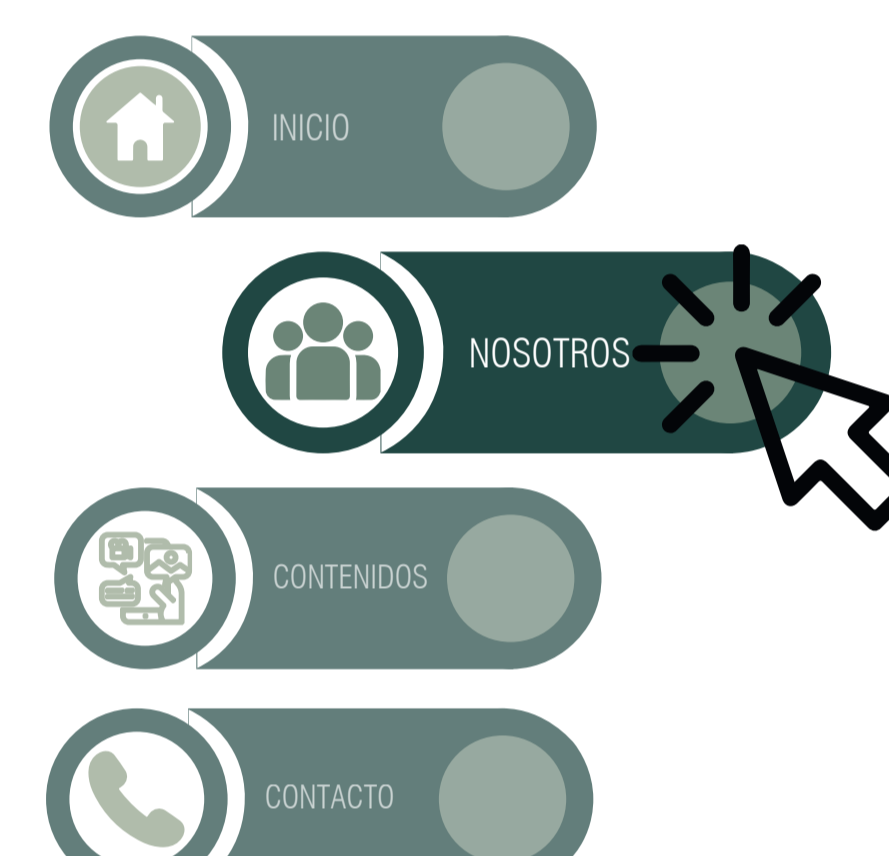
**PRESENTACIÓN DEL PROYECTO:**  
-Integrantes  
-Modalidad del proyecto



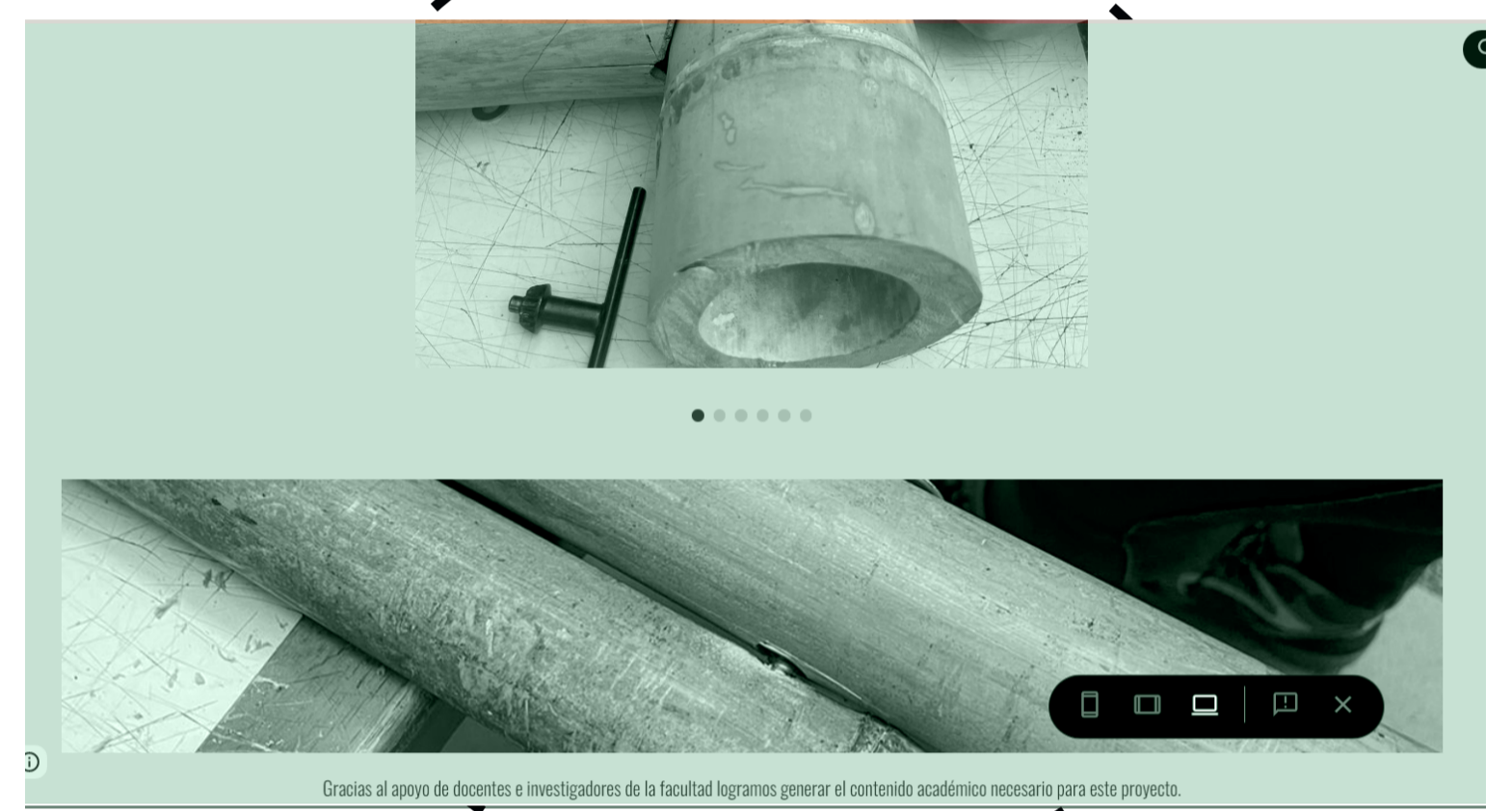
**ÍNDICE:**  
-Se generaron hipervinculos para facilitar la navegación.



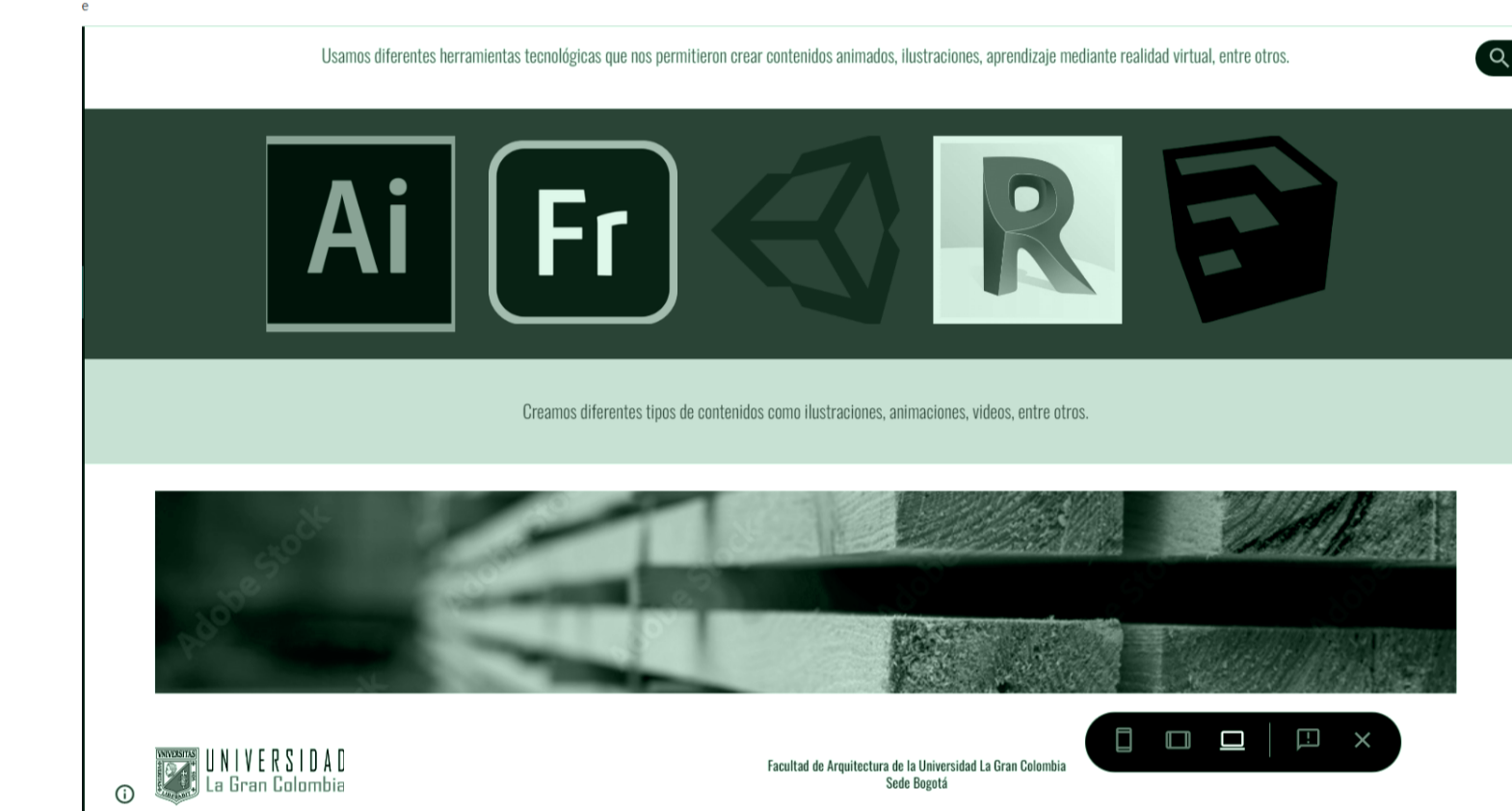
Relación de la universidad en la Interfaz de la página web



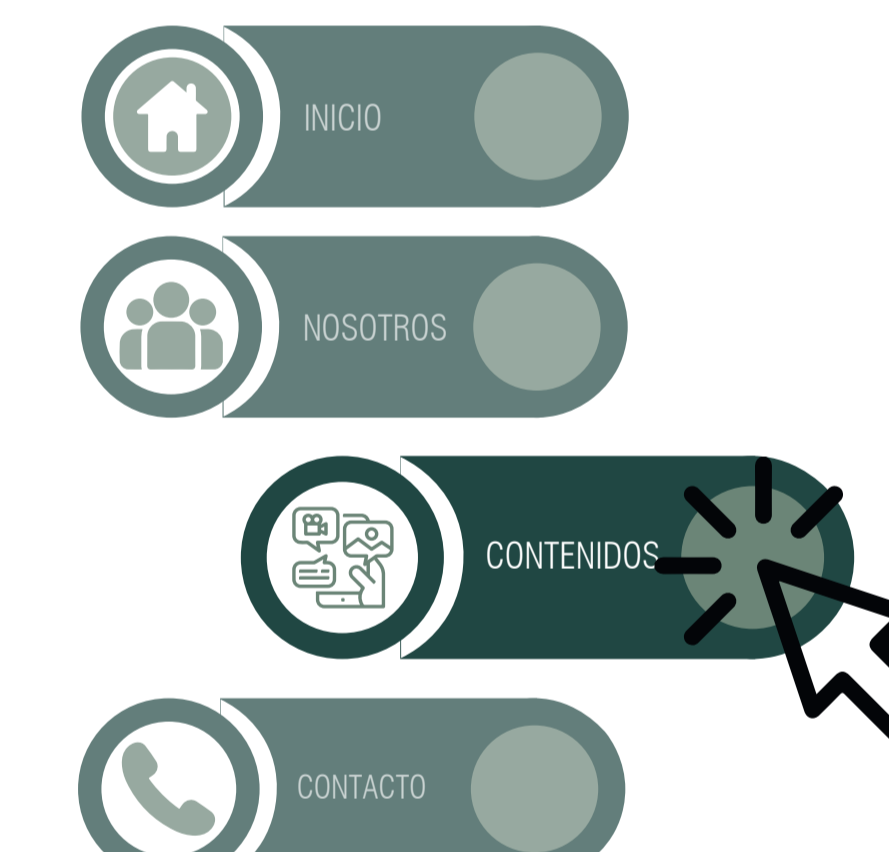
**EXPLICACIÓN DEL APOYO DEL SEMILLERO:**  
-Participación en talleres que sirvieron como base para la generación de algunos contenidos



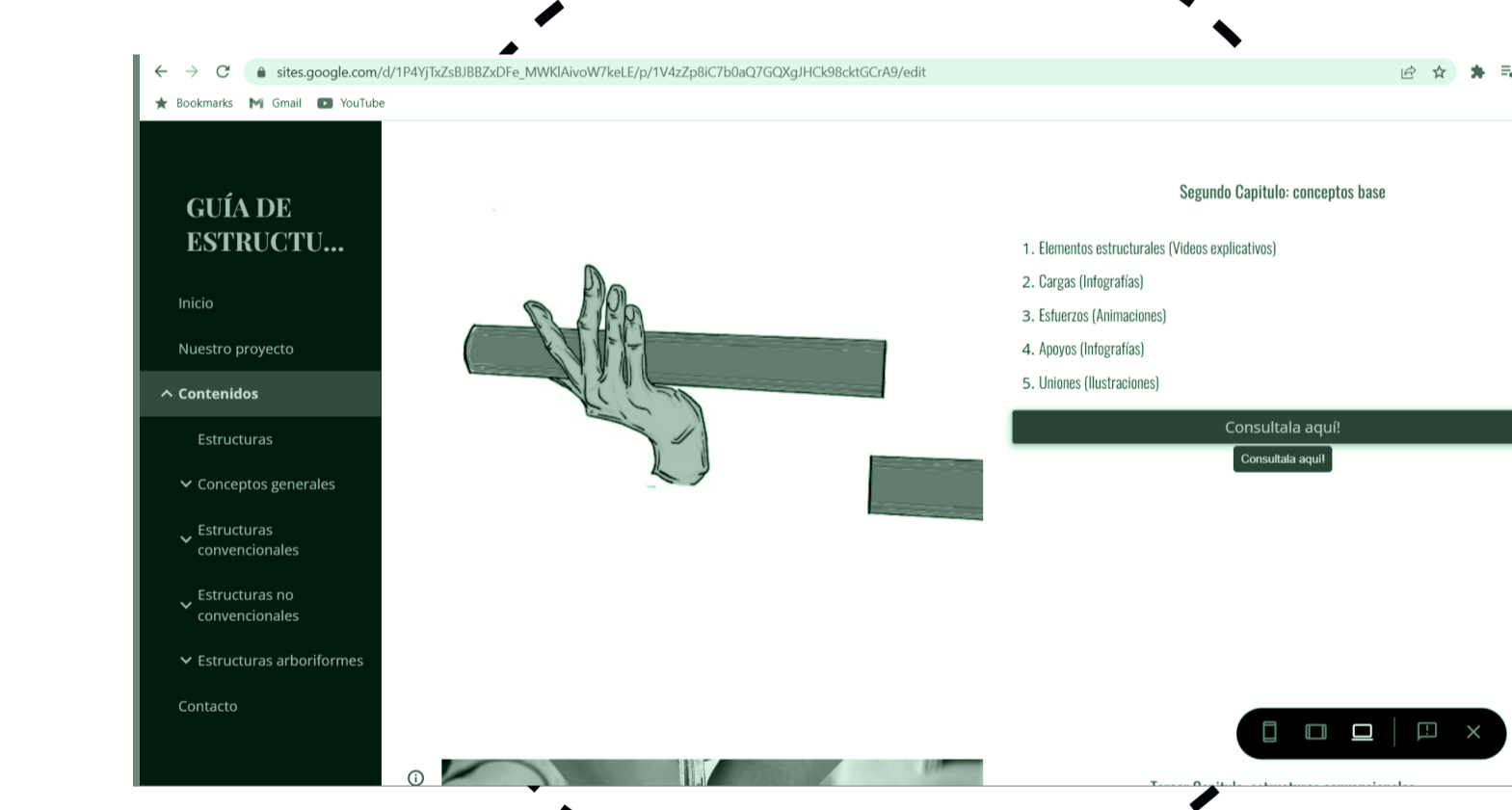
**-TALLERES REALIZADOS EN EL SEMILLERO:**  
-Evidencia fotográfica de las actividades y talleres realizados.



**HERRAMIENTAS USADAS EN EL PROYECTO:**  
-Explicación de las herramientas tecnológicas usadas en el desarrollo del proyecto.



En la primera parte se explica el contenido mediante un índice por capítulos.

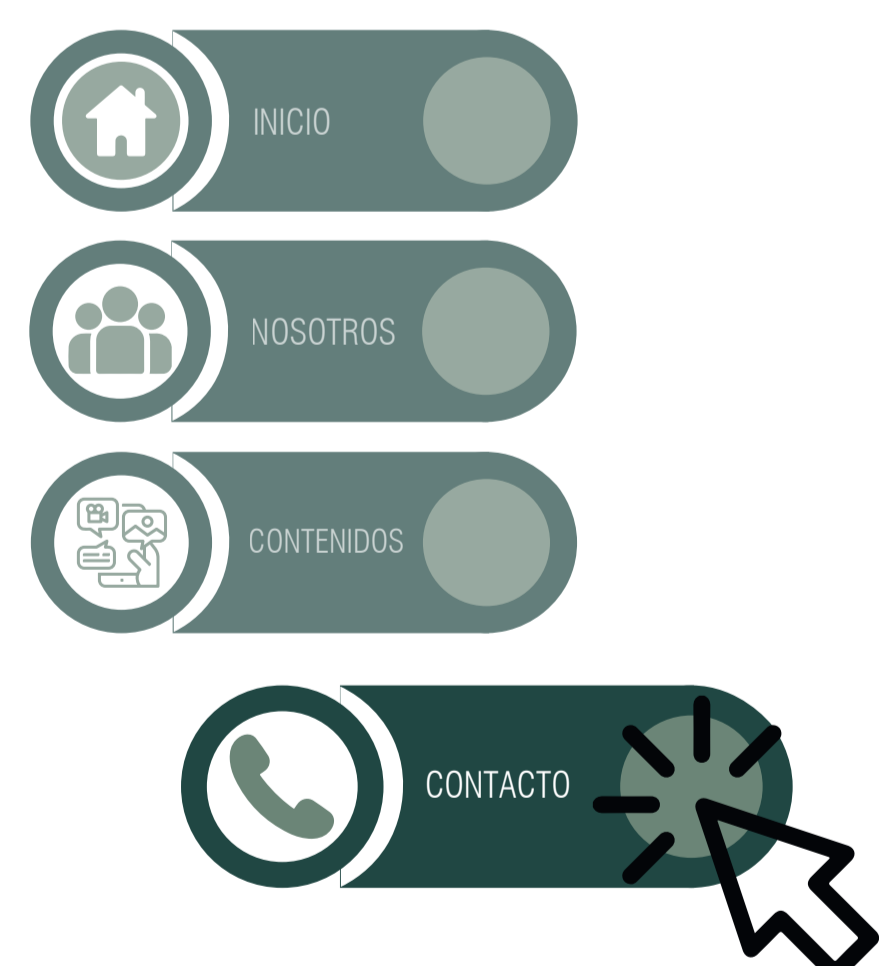


Cada capítulo expuesto en el índice tiene un hipervinculo que direcciona al contenido académico



El índice está formulado en un orden sugerido para el estudio del mismo, sin embargo puede ser abordado cualquier módulo.

## ENCUESTA DE PERCEPCIÓN



El proyecto se desarrolla en la Facultad de Arquitectura de la Universidad La Gran Colombia



Preguntas abiertas en su mayoría, para permitir la opinión



Estudiantes de 9 y 10 semestre



Aplicada mediante formulario de Google



Explicación del proyecto y navegación por la página



¿Qué le gustó de la página y de los contenidos de la guía?



¿Qué no le gustó de la página?



¿Qué le agregaría a la página?



¿Los esquemas, videos e infografías son claros?



¿El vocabulario manejado le parece adecuado?



¿Comprendió las temáticas expuestas en los capítulos?

## RESULTADOS:



De los 53 encuestados, se obtuvieron 34 respuestas



Falta de interés por parte de los estudiantes, ya que no todos exploraron la herramienta ni respondieron la encuesta.



A los estudiantes se les complicó la navegación ya que no encontraban la barra desplegable.



Mejorar en el aspecto de la navegación a través de la página



El desarrollo visual del proyecto tuvo una buena acogida por los estudiantes. Las infografías y demás contenido fue claro y novedoso para los estudiantes.



Las técnicas visuales consultadas y aplicadas a la guía implementada dieron resultados en los estudiantes.



Lo que más llamó la atención del proyecto fueron los contenidos de realidad aumentada.



Trabajar con la realidad aumentada es una buena herramienta para la explicación de estructuras dentro del contexto arquitectónico.

## CONCLUSIONES.



CONTENIDO DE CONSULTA

1

-El material bibliográfico obtenido de la consulta, relacionado con las estructuras no convencionales, es muy limitado y no hay muchas fuentes reconocidas. Además, su desarrollo es muy teórico.



DIDÁCTICA:

2

-Los contenidos generados configuran un aporte adicional que podría funcionar como complemento a las temáticas desarrolladas en las aulas sobre los sistemas estructurales.



AMPLIACIÓN:

3

-A futuro se puede generar el desarrollo de otros capítulos de profundización como complemento, profundizando en otro tipo de estructuras.