

Una estructura és l'element, o conjunt d'elements, que aguanta un objecte. Per tant han d'estar preparades per suportar les forces, o esforços, a que estiguin sotmeses.

Evidentment, depenent de l'ús que es faci de l'estructura podem dir que serveixen per:

- Aguantar
- Protegir
- Tancar espais
- Salvar obstacles
- Guanyar alçada
- Formar superfícies
- Altres



Estructures naturals

La natura ens dóna exemples d'estructures molt ben dissenyades i que permeten aguantar grans esforços amb quantitats de materials molt discretes. Grans enginyers i arquitectes s'han basat en la natura per fer els seus dissenys.



Exercicis

1. Cerca al teu entorn exemples d'estructures naturals i estructures inspirades en les naturals.

2. Troba dos exemples de cadascuna de les utilitats de les estructures esmentades. Sabries trobar altres utilitats.

Utilitat	Exemple 1	Exemple 2

Tipus d'estructures segons la seva conformació

Segons com estiguin construïdes les estructures podem parlar de:

- **Massisses.** La seva resistència es basa en l'acumulació i la naturalesa del material.



- **Estructures de carcassa.** Estan constituïdes per perfils, tensors i elements lineals (anomenats de barra).



- **Estructures laminars.** Constituïdes per plafons amb formes determinades.



En aquest cas és la part exterior.

3. Com sempre. Cerca exemples propers d'estructures del tipus anterior. N'hi ha més de les que et penses.

Tipus	Exemple 1	Exemple 2

Tipus d'estructures segons el seu comportament

- **Estructures rígides.** D'una sola peça o fermament unides.
- **Estructures articulades.** Tenen elements que actuen a tracció i compressió.

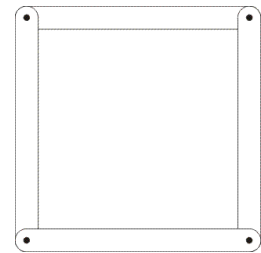
És molt habitual que les estructures es considerin com articulades, ja que en cas contrari (i més si són grans) hi ha perill de trencament.



Rigidesa de les estructures

Una estructura ha de ser indeformable davant els esforços. A aquest concepte l'anomenem rigidesa de l'estructura.

Pensa que passaria si aplicam un esforç a una estructura com la de la figura. Recorda el que va passar amb algunes de les que vàrem fer en el primer projecte.



Observa que passa si hi posam un travesser. **Dibuixa'l.**



A aquesta acció se l'anomena **triangular l'estructura**. És molt utilitzada ja que el triangle és una forma totalment rígida davant els esforços.

Exercici

4. Fixa't de casa fins a l'institut quantes estructures veus que utilitzin aquesta tècnica. Elabora una llista i posa-la en comú a classe.

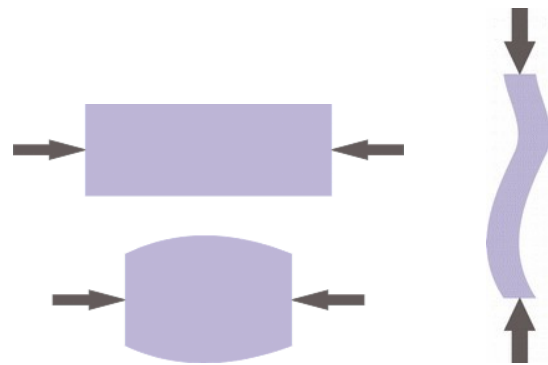
Esforços

Si l'objectiu d'una estructura és suportar esforços, pareix evident que primer hem de saber que és un esforç. Un **esforç** apareix quan aplicam una força sobre un objecte. Segons com sigui aquesta força l'objecte es comportarà de formes diferents. Anem a veure els diferents tipus d'esforç.

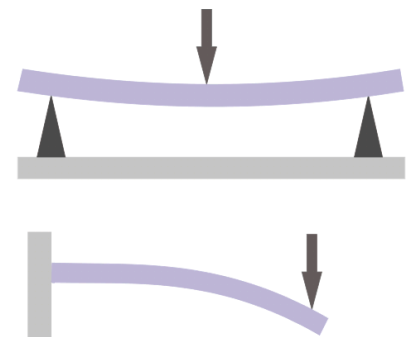
- **Tracció.** Les forces que actuen sobre l'element tenen tendència a estirar-lo.



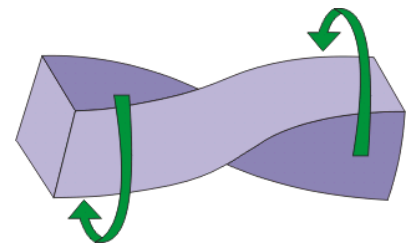
- **Compressió.** Les forces que actuen sobre l'element tenen tendència a esclafar-lo. Segons la naturalesa de l'objecte en lloc d'esclafar-se es pot doblegar. A vegades es dóna una deformació del material anomenada vinclament.



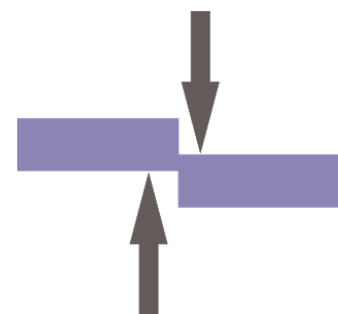
- **Flexió.** Les forces dobleguen el material. De fet, es tracta dels dos esforços anteriors combinats: per una part el material està sotmès a tracció i per l'altre a compressió. Al mig queda una zona que no està sotmesa a esforç que s'anomena **fibra neutra**. La diferència entre la posició inicial i la final s'anomena **fletxa**.



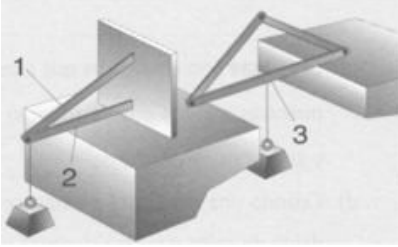

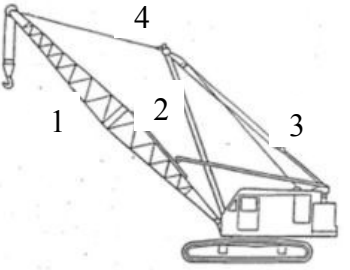
- **Torsió.** Quan les forces fan voltar l'element sobre sí mateix.



- **Cisallament.** El cos està sotmès a forces oposades i concentrades en un punt.



5. Digues a quins esforços estan sotmesos els elements de les següents estructures. Raona la resposta.

		
---	--	---

6. Troba dos exemples d'elements quotidians que estiguin sotmesos als esforços estudiats. Indica quina part hi està sotmesa si hi pot haver dubtes. Pots fer dibuixos.

Esforç	Exemple 1	Exemple 2

Estabilitat de les estructures

Una estructura, a més de ser indeformable i robusta, ha de ser estable. Això és que no ha de caure quan s'hi aplica una força.






L'estabilitat d'un element depèn del seu centre de gravetat. Per a que un element estigui en equilibri la vertical del seu centre de gravetat ha de caure dins la seva base.

Per això, si volem augmentar l'estabilitat podem:

- Augmentar la seva base. Farem que l'àrea que ens serveix sigui més gran.
- Abaixar el centre de gravetat. Farem que els moviments afectin poc a la vertical. Això s'aconsegueix situant els elements amb més massa més aprop de la base.

7. Cerca que és el “centre de gravetat”.

8. Fixa't en les imatges següents. Digues quines trobes que són més estables i digues perquè.

	
	
	
	
	(Ep! Aquest cas és diferent.)

Elements de les estructures

És evident que els materials que formen les estructures poden ser múltiples. Però hi ha una sèrie d'elements que sempre hi són:

- Barres, perfils, bigues: són elements lineals.
- Tensors. Suporten càrregues de tensió.



- Arcs, voltes, cúpules. Desvien les forces a altres elements
- Plafons.

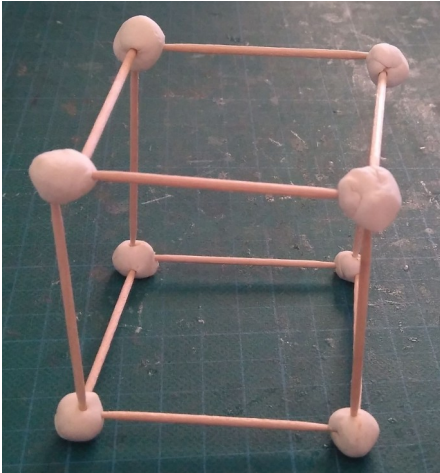


Aquests elements segons el materials que estiguin fets poden rebre diferents noms.

9. Troba dos exemples on apareguin els elements indicats, com sempre observa el teu voltant (a casa, a l'insti, pel poble...). Si l'element que mostres rep un nom específic indica-ho.

Tipus d'element estructural	Exemples

10. Fes un dau amb escuradents i plastilina.



a. És estable? Perquè?

b. És rígid? Perquè?

c. Com pots arreglar els defectes? Fes un dibuix de com queda. Ho pots fer amb escuradents? Perquè?

11. Dels poliedres regulars que coneixes digues quins són rígids i quins no. Justifica-ho.

12. Comenta els avantatges i inconvenients entre els dos elements de senyalització següents. N'has vist alguna vegada.



13. Construeix una estructura lleugera que pugui aguantar un mínim de 5 Kg. Els requeriments són:

- Ha d'estar feta de paper (fulls A4, 80g/m², reutilitzats o bé fulls de diari).
- Les unions s'han de fer amb cola blanca.
- La utilització de cola ha de ser mínima.
- L'alçada ha de ser com a mínim 200mm.
- La base pot ser de cartró o fusta. No ha d'excedir 250x250 mm.
- Pots utilitzar cordes/fils.

S'ha de presentar:

- Croquis del disseny.
- Llista de material.
- Proves fetes per comprovar el funcionament.



https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947489/contido/53_estabilidad.html

<https://sites.google.com/view/tecnoiescamp/1r-eso/estructures/propietats-b%C3%A0siques-de-les-estructures>

<https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/25329/bridges-and-structures>