

## Material didáctico de estática – Tareas para educación primaria

El material didáctico de estática permite acercar una introducción a principios relevantes de la estática al alumnado de educación primaria en las clases de ciencias sociales y naturales. El objetivo de aprendizaje primordial es el montaje de los modelos en función de principios de la estática y la construcción y aguzar la mirada de niñas y niños en relación con circunstancias que les rodean relativas a la estática y la construcción. En el marco de esta tarea, se construirá de forma lúdica y práctica, se investigará y se estimulará la reflexión. El alumnado construirá modelos simples de manera independiente o en equipo.

### Objetivos de aprendizaje

- Competencia relacionada con el contenido: Estabilidad y resistencia de construcciones técnicas, descubrir las relaciones entre capacidad de carga y unión de los componentes, construir edificios y sistemas estructurales de forma experimental, características funcionales de sistemas estructurales, entramados, conocer el sistema de vigas y pilares, reconocer estructuras de vigas y pilares en diversas obras de su entorno, fuerzas de compresión y tracción, comprender el sistema de refuerzos diagonales, transferir las características de una construcción estática a una móvil, estabilidad/equilibrio, palanca de dos brazos.
- Competencia relacionada con el proceso: Resolver problemas/ser creativa/o.
- Competencia matemática: Pensamiento lógico y estratégico.
- Competencia personal y social: Encontrar soluciones en equipo.
- Competencia lingüístico-comunicativa: Adquisición de términos técnicos.

### Tiempo necesario

En general, cada tema debería poder tratarse en el transcurso de una hora de clase. El tiempo necesario para experimentar, evaluar y discutir se estima de forma individual en alrededor de 45 minutos más.

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

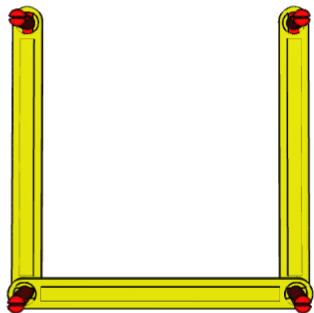
## Modelo 1

### Entramado

Construiremos la «casa de Papá Noel» con los puntales estáticos

Nota: La llamada **barra** es el soporte más básico en un sistema estructural, como, por ejemplo, un entramado o un marco. Las barras pueden **enlazarse** entre sí a través de articulaciones.

1. Empieza por el suelo y las paredes laterales:



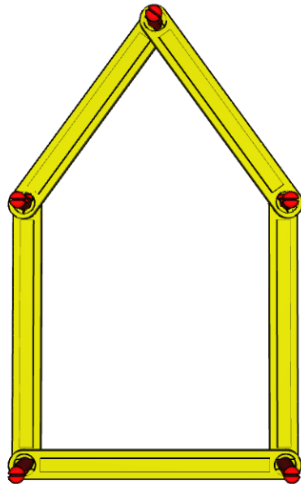
¡Prueba! ¿La casa  
es estable o inestable?

[ ] [ ]

La casa \_\_\_\_\_. Los tres puntales (barras de entramado) están enlazadas entre sí con dos articulaciones sobre de las cuales pueden girar libremente.

Sin embargo, con una barra en la cadena, la respectiva barra adyacente puede moverse hacia arriba y \_\_\_\_\_ o también hacia la derecha o \_\_\_\_\_.

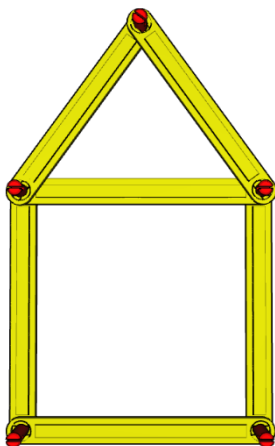
2. Coloca el techo y Pruébalo:



¿La casa es estable o inestable?

Junto con el techo, los \_\_\_\_\_ ahora forman una cadena \_\_\_\_\_. Los elementos individuales (barras) pueden continuar moviéndose con relativa libertad. Aún se tambalea un poco, pero ¡mucho menos que en la primera prueba!

3. Monta la «viga del alero»:



¿La casa es estable o inestable?

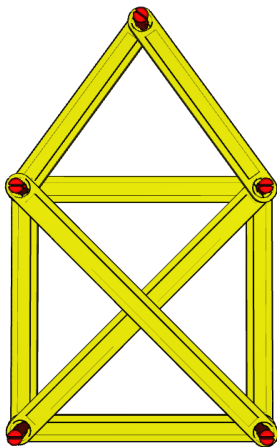
... ¿o un poco estable?

La «viga de madera» convierte el techo en un triángulo cerrado. El techo

- puede cambiar de forma
- ya no puede cambiar de forma

El techo es \_\_\_\_\_; el resto todavía es bastante móvil.

4. Ahora solo faltan las diagonales:



¿La casa ahora  
es estable o inestable?

... ¿o un poco estable?

... ¿o incluso muy estable?

---

---

---

Sí, ahora está lista: ¡La casa de Papá Noel!





---

5. Los lugares donde se unen las barras también se llaman **nodos**. ¿Sabes por qué es tan estable ahora, aunque todos los nodos continúan teniendo articulaciones móviles?

---

---

---

---

---

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Hoja de soluciones del modelo n.º 1

### Entramado

1. La casa es **inestable**. Los tres puntales están enlazados entre sí con dos articulaciones sobre de las cuales pueden girar libremente. Sin embargo, con una barra en la cadena, la respectiva barra adyacente puede moverse hacia arriba y **hacia abajo** o también hacia la derecha o **hacia la izquierda**.
2. Junto con el techo, las **barras de entramado** ahora forman una cadena **cerrada** en la que los elementos individuales pueden continuar moviéndose con relativa libertad. Aún se tambalea un poco, pero mucho menos que en la primera prueba.
3. La «viga de madera» convierte el techo en un triángulo cerrado que **ya no puede cambiar de forma**. El techo es **estable**; el resto todavía es bastante móvil.
4. La casa de Papá Noel ahora es **superestable** - incluso podrías prescindir de una de las barras diagonales y seguiría siendo estable.
5. Los puntales pueden girar sobre del eje de cada nodo. Sin embargo, el otro nodo respectivo no puede moverse porque está «sostenido» por los puntales adyacentes.

El entramado ideal se compone únicamente de barras unidas con articulaciones. Estas barras solo se someten a fuerzas de **tracción** o **compresión**.

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

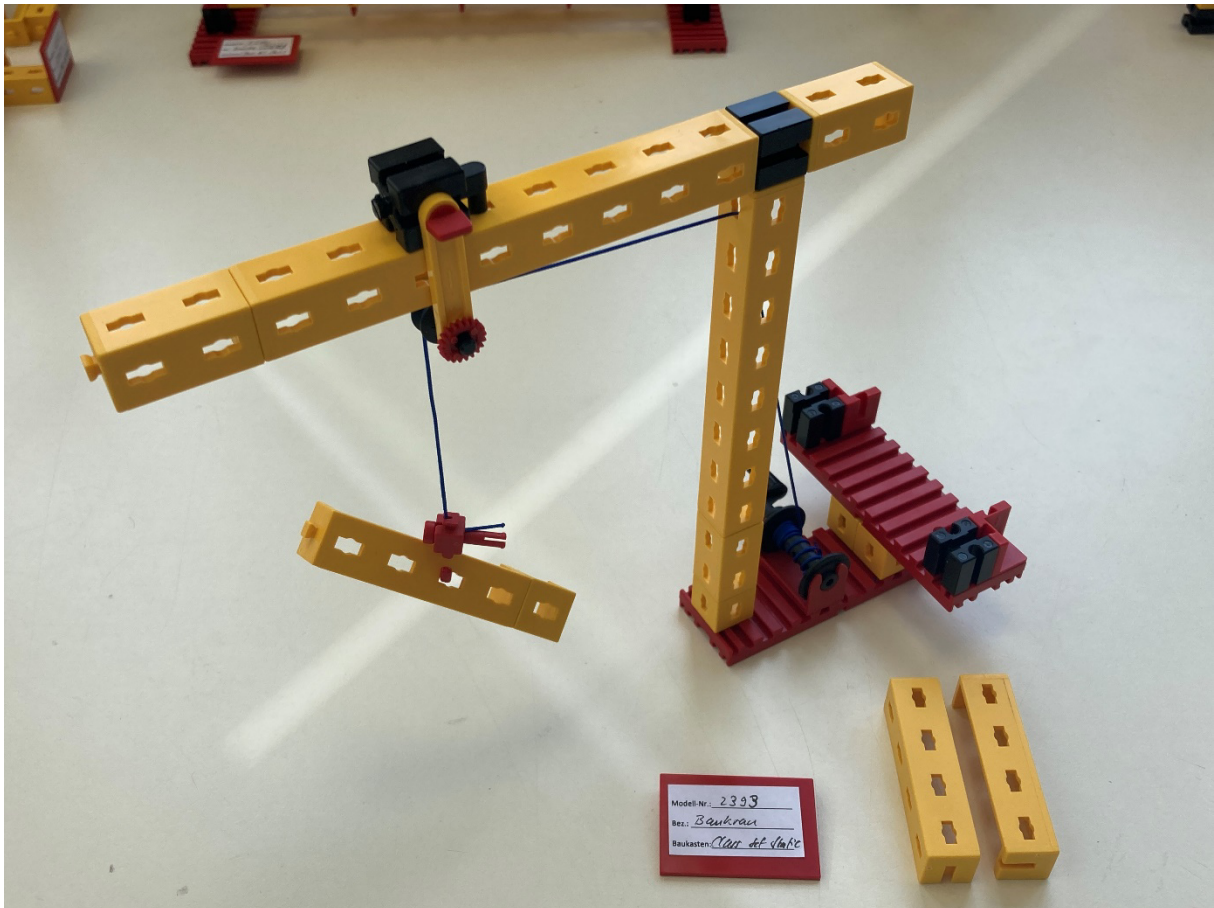
Fecha: \_\_\_\_\_

## Modelo 2

### Grúa

#### Tarea de construcción

Monta la grúa según el manual de instrucciones.

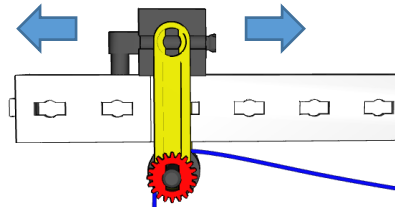


#### Tareas temáticas

Prueba la grúa sin los pesos (2 vigas angulares 60):

Empuja el peso a elevar (1 viga angular 60) con el carro de grúa\* hasta el final del brazo:

\*El carro de grúa es la parte móvil del brazo, que puede moverse hacia adelante y hacia atrás.



¿Se cae la grúa?

Si fijas los pesos en el panel rojo en la parte trasera de la grúa, ¿la grúa se mantiene de pie mientras la carga cuelga en el extremo delantero?

1. Intenta explicar por qué ocurre esto

---

---

---

---

2. Pueden extraerse las siguientes conclusiones:

Cuanto \_\_\_\_\_ sea el contrapeso, más \_\_\_\_\_ será la carga que se puede elevar.

Cuanto \_\_\_\_\_ se desplace la carga hacia afuera, \_\_\_\_\_ deberá ser el contrapeso para evitar que la grúa se caiga.



---

## Tareas experimentales

Prueba: si elevas una carga, podrás sentir un ligero contrapeso en la manivela.

Ahora haremos algunas pruebas sencillas:

1. Toma un peso ligero y otro más pesado que la grúa pueda levantar. En primer lugar, cuelga el peso ligero en el gancho y aproxima el carro de grúa a la torre y mueve el peso de abajo hacia arriba y nuevamente hacia abajo. Ahora mueve el carro de grúa hacia afuera hasta el final en el brazo y repite el procedimiento.

¿Qué sientes?:

¿El contrapeso percibido es igual en ambos puntos? ¿Es mayor en la parte delantera? ¿Es mayor cerca de la torre?

---

---

---

---

2. Vuelve a realizar esta prueba con un peso mayor. ¿El contrapeso percibido es mayor, igual o menor que en la primera prueba? Si vuelves a comparar la parte delantera y la trasera: ¿El contrapeso es mayor en la parte delantera, en la parte trasera o es igual en ambos puntos?

---

---

---

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Hoja de soluciones del modelo n.º 2

### Grúa

#### Tareas temáticas

1. Cuando se coloca el contrapeso en la parte trasera, es posible elevar pesos mayores que si no hubiera ningún contrapeso. Esto se debe a que el contrapeso actúa en contra o equilibra la carga de la grúa. Una carga que cuelga en el final del brazo de la grúa necesita un contrapeso mayor que una carga que cuelga en el centro o al principio del brazo de la grúa.
2. Cuanto **mayor** sea el contrapeso, más **pesada** será la carga que se puede elevar.

Cuanto **más lejos** se desplace la carga hacia afuera, **mayor** deberá ser el contrapeso para evitar que la grúa se caiga.

#### Tareas experimentales

- 1./2. El contrapeso de la cuerda en la manivela es tan elevado como la fuerza que eleva la carga en la parte delantera. Y esto es así independientemente de la longitud de la cuerda. De este modo, no importa si la carga está en la parte delantera, en el centro o en la parte trasera al elevarla con ayuda de la manivela. La fuerza que necesitas para elevar la carga con ayuda de la manivela es igual en todos los puntos.

En cambio, al inclinar la grúa, es importante dónde se encuentra la carga. Si el peso de la carga es demasiado elevado, es posible que la grúa no se incline si se encuentra demasiado cerca de la torre. Si se desplaza la carga hacia adelante, la grúa volcará en algún momento antes de llegar al final del brazo. Si esto no sucede significa que la carga no es demasiado elevada.



---

**Consejo:** naturalmente, la grúa no volcará si se sujeta con la mano al elevar la carga con ayuda de la manivela. 😊

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Modelo 3

### Lámpara

La estática no solo es relevante en grandes máquinas o edificios, sino que en objetos pequeños, como una lámpara de escritorio, en ocasiones también hay que afrontar problemas de estática. Es importante que la lámpara no se desequilibre.

#### Tarea de construcción

Monta la lámpara según el manual de instrucciones.





## Tarea temática

Observa el modelo de la lámpara de escritorio. Empuja ligeramente la lámpara con el dedo desde diferentes direcciones.

1. ¿Qué notas? ¿Se mantiene estable? ¿En qué dirección se cae?

Desde **adelante**:             estable    se inclina fácilmente    se inclina muy fácilmente

Desde la **derecha**:             estable    se inclina fácilmente    se inclina muy fácilmente

Desde la **izquierda**:             estable    se inclina fácilmente    se inclina muy fácilmente

Desde **atrás**:             estable    se inclina fácilmente    se inclina muy fácilmente


2. ¿Cuál puede ser el problema de estática de la lámpara?

---

---

---

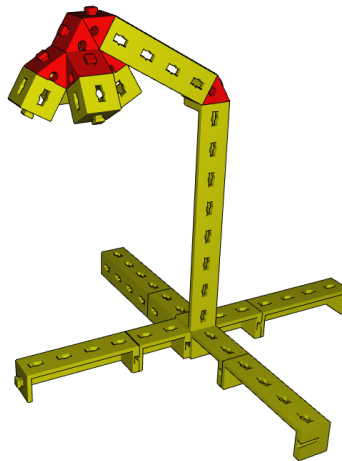
## Tareas experimentales

1. Toma una de las vigas angulares más largas (60, ) y colócala en cada uno de los pies **sucesivamente** y repite tu «experimento de empuje». ¿Cuál

consideras que sería la mejor alternativa para la lámpara, considerando únicamente la mejora de la estabilidad?

- [ ] ¿Adelante?      [ ] ¿Atrás?  
[ ] ¿A la derecha?      [ ] ¿A la izquierda?

2. Une las vigas angulares largas (60) con las cortas y vuelve a realizar el «experimento de empuje»:



a) ¿Qué tan estable se mantiene la lámpara ahora? B) ¿Cuál es la desventaja de que el pie de una lámpara de escritorio sea tan grande?

---

---

---

3. Piensa en la mejor manera de montar la lámpara para que sea estable y práctica al mismo tiempo. Móntala y dibuja un boceto aquí:

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Hoja de soluciones del modelo n.º 3

### Lámpara

#### Tarea temática

1.

Desde adelante:             estable    se inclina fácilmente    se inclina muy fácilmente

Desde la derecha:             estable    se inclina fácilmente    se inclina muy fácilmente

Desde la izquierda:             estable    se inclina fácilmente    se inclina muy fácilmente

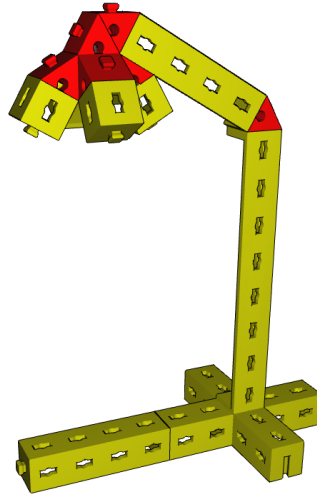
Desde atrás:             estable    se inclina fácilmente    se inclina muy fácilmente

2. Esto se debe al peso de la pantalla. El peso está por delante de la base de la lámpara y ejerce una fuerza sobre toda la lámpara que hace que se incline hacia delante. Pierde el equilibrio.

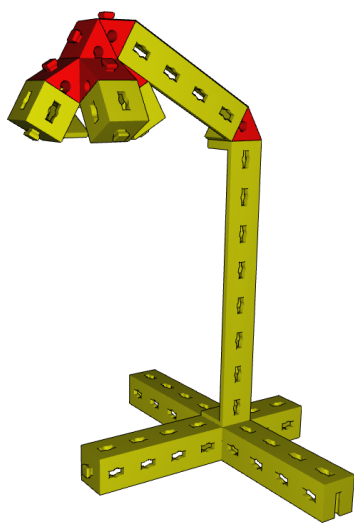
#### Tareas experimentales

1.

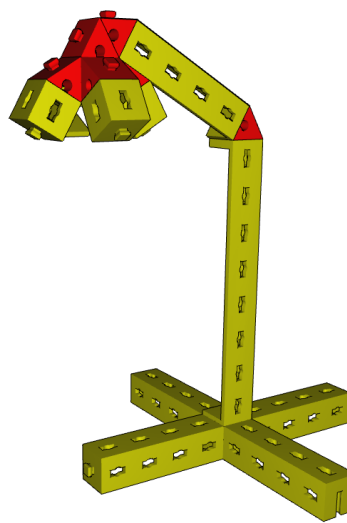
¿Adelante?             ¿Atrás?  
 ¿A la derecha?             ¿A la izquierda?



2. La lámpara prácticamente no puede inclinarse en la dirección del pie más largo y se mantiene estable en esta dirección.
  - a) Si se alargan todos los pies de la lámpara, esta ya no volcará. Ahora es muy estable.
  - b) Sin embargo, se vuelve demasiado ancha y ocupa mucho espacio sobre el escritorio, lo cual es muy poco práctico. Por lo tanto, sería inteligente alargar el pie ubicado del lado donde la pantalla hace que la lámpara se incline con mayor facilidad. Al mismo tiempo, puede acortarse el pie trasero porque el peso de la pantalla contrarresta la inclinación hacia atrás.
  
3. Ahora bien, la pregunta es si esta variante práctica es también la «variante bonita». Un diseñador probablemente diría que todos los pies tienen que ser iguales; un ingeniero estructural diría que el pie trasero tiene que ser corto, los laterales medianos y el delantero largo. En la realidad uno intenta combinar las ventajas y desventajas y evaluar qué es más importante: ¿seguridad o diseño?  
  
De ahí que en una buena lámpara los pies serían más largos, pero seguramente no tanto. A continuación se presentan dos ejemplos de variantes posibles (lo «absolutamente correcto» rara vez existe):



Variante práctica



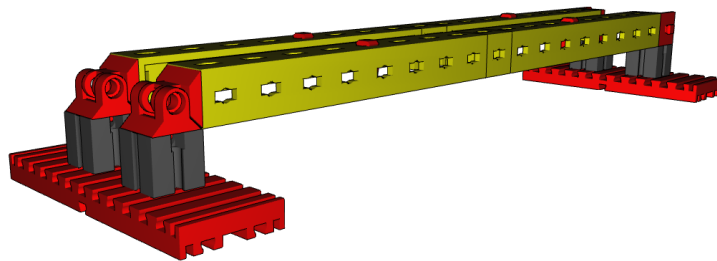
Variante «bonita»

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Modelo 4

### Puente



### Tarea de construcción

Monta el puente según el manual de instrucciones

### Tareas temáticas

El puente de vigas es la versión más sencilla de un puente. Cuando se aplica una carga sobre el puente (por ejemplo, un vehículo o una persona), esta carga ejerce una fuerza sobre el puente. En función del peso de la carga, la fuerza ejercida sobre el puente será mayor o menor. Como resultado, el puente se deformará en mayor o menor medida. Pero también el punto en el que se aplica la carga determina cuánto cede el puente.

1. Pruébalo: Presiona el extremo izquierdo, el centro y el extremo derecho del puente:

¿Dónde cede más?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Dónde cede menos?

\_\_\_\_\_



---

2. Ahora observa los apoyos del puente (los dos pies del puente):

Si presionas en el centro, los pies del puente se comportan de manera diferente. ¿Puedes reconocer la causa?

---

---

---

3. ¿Qué apoyo del puente crees que funciona mejor? ¿Por qué?

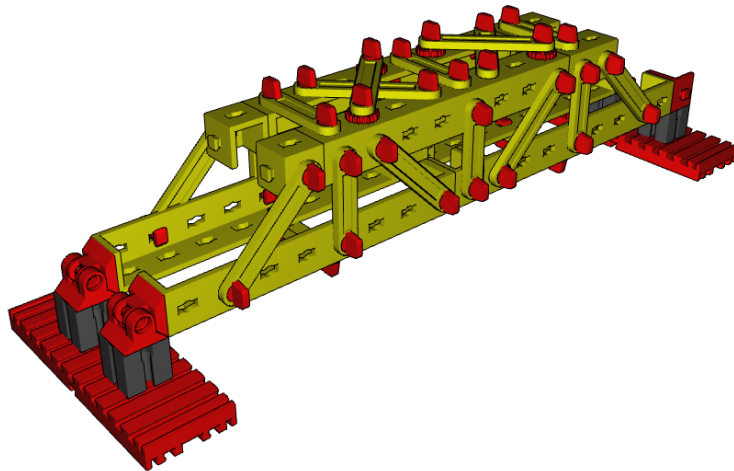
---

---

---

### Tareas experimentales

En el mundo real uno no puede evitar que las estructuras se doblen. Incluso los puentes más grandes ceden un poco, pero, lógicamente, no tanto como su modelo de puente. Ahora monta una viga testera de entramado sobre el puente. Se trata de una construcción que se coloca encima del puente.



Vuelve a realizar las mismas pruebas:

1. Presiona el extremo izquierdo, el centro y el lado derecho del puente:

¿Dónde cede más?

¿Dónde cede menos?

---

---

---

2. Ahora vuelve a observar los apoyos del puente. Si presionas en el centro con la misma fuerza que en la tarea n.º 2, ¿los pies se comportan de manera diferente?

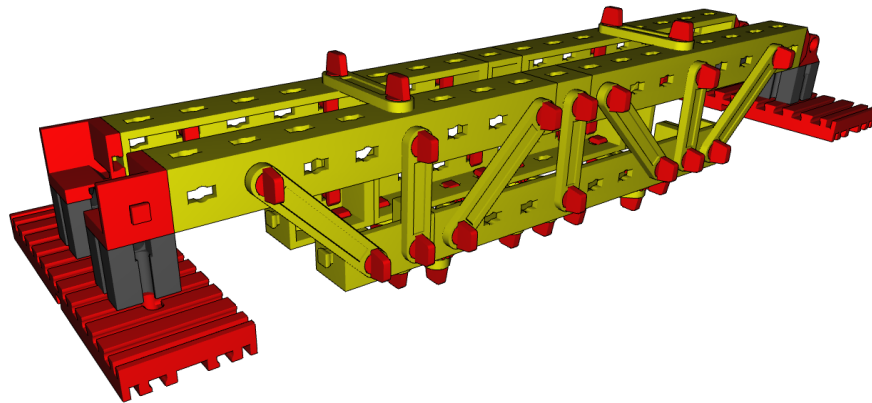
---

---

---



3. Ahora monta el puente de la siguiente manera:



Puedes hacerlo fácilmente plegándolo por el pie articulado y girando el otro apoyo del puente. En este caso, la construcción de entramado se denomina viga maestra. Este tipo de puente es adecuado para que el ferrocarril pueda atravesar un valle. Toma dos libros del mismo grosor y colócalos de modo que puedas unirlos con el puente.

4. Vuelve a examinar cómo se comporta el puente bajo presión ejercida desde arriba.

---

---

---

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Hoja de soluciones del modelo n.º 4

## Puente

### Tareas temáticas

1. El puente se dobla mayormente en el centro  
Presionando directamente sobre un apoyo no se dobla en absoluto, ya que toda la fuerza recae sobre el pie y la «viga» no se carga. Esto aplica para ambos lados.
2. El pie sin articulación se tuerce y se eleva de un lado.  
El pie con articulación, en un primer momento, se mantiene nivelado en el suelo porque la articulación puede compensar la deformación.
3. El pie articulado funciona mejor. La construcción no se deforma tanto y el pie se mantiene estable sobre el suelo. El pie de apoyo de hormigón de un puente verdadero tampoco se «torcería», sino que se agrietaría si se deformara de esta manera.

### Tareas experimentales

1. El puente continúa cediendo mayormente en el centro, pero mucho menos que antes. Sobre el apoyo no cede en absoluto.
2. Ahora ambos pies permanecen planos en el suelo y la deformación no es evidente en el apoyo rígido. Sin embargo, surgen tensiones internas que uno trata de evitar en la realidad. Es por ello que los puentes (de acero, madera y hormigón) suelen contar con apoyos articulados de ambos lados. Muchas veces se pueden detectar si se presta atención.



(Fuente: Wikipedia)

3. El puente se comporta de la misma manera que el puente con estructura superior. Lo determinante no es dónde se ubica el entramado, sino qué tan grande o resistente es.

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

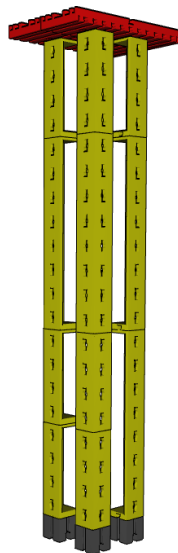
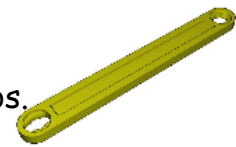
## Modelo 5

### Torre

#### Tarea de construcción

Para comenzar, montar la torre sin los puntales estáticos finos.

Debería verse de la siguiente manera:



#### Tareas experimentales

1. Examina la torre: ¿es estable? ¿Se mantiene en una posición segura? ¿Por qué crees que ocurre esto?

---

---

---

---



2. Sujeta la torre desde abajo con una mano y presiona la plataforma desde distintos lados. Observa cómo se deforman las patas al ejercer presión sobre la plataforma:

a) ¿Deformación mutua?

---

---

b) ¿De arriba hacia abajo?

---

---

c) ¿Hacia adelante y hacia atrás?

---

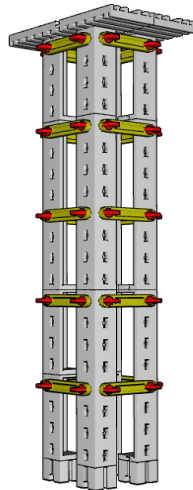
---

d) ¿Giro sobre el eje longitudinal?

---

---

3. Monta los puntales horizontales:



Vuelve a observar cómo se deforman las patas:

a) ¿Deformación mutua?

---

---

b) ¿De arriba hacia abajo?

---

---

c) ¿Hacia adelante y hacia atrás?

---

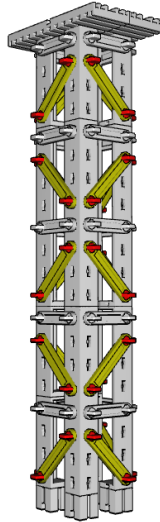
---

d) ¿Giro sobre el eje longitudinal?

---

---

4. Ahora monta los puntales diagonales



Vuelve a observar cómo se deforman las patas:

a) ¿Deformación mutua?

---

---

b) ¿De arriba hacia abajo?

---

---

c) ¿Hacia adelante y hacia atrás?

---

---

d) ¿Giro sobre el eje longitudinal?

---

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Hoja de soluciones del modelo n.º 5

### Torre

1. Las patas no son estables. Son demasiado largas y finas, lo cual hace que sean demasiado móviles. La torre no se cae, pero es muy «tambaleante».
2. Presión lateral sobre la plataforma: la torre cede y se desvía.
  - a) Las patas se deforman mutuamente.
  - b) Presión desde arriba: La plataforma no se mueve hacia abajo: el contrapeso de las patas mantiene la plataforma a la altura correcta.
  - c) Las patas se tuercen y puede girarse la plataforma.
3. Ahora la torre es muy estable
  - a) Al ejercer presión lateral (adelante/atrás), las piernas no se deforman mutuamente
  - b) Al ejercer presión desde arriba: La torre soporta la presión desde arriba.
  - c) La torre cede hacia la derecha y hacia la izquierda si la fuerza no es ejercida directamente desde arriba sobre la plataforma.
  - d) La torre puede girar sobre el eje longitudinal
4.
  - a) Ninguna deformación mutua
  - b) Ninguna deformación hacia abajo (al ejercer presión desde arriba)
  - c) Ninguna deformación lateral
  - d) Sin giro sobre el eje longitudinal



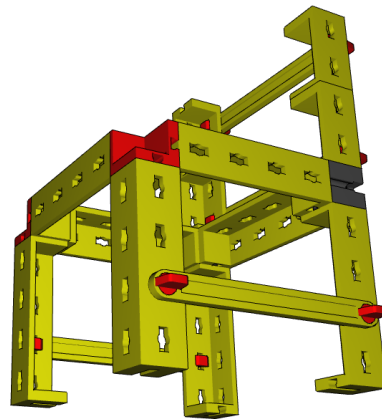
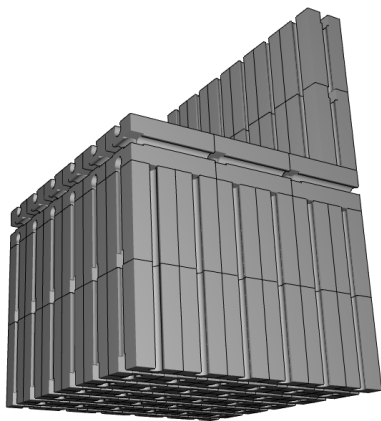
Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Modelo 6

### Silla

Uno piensa en la **estática** cuando necesita que algo sea **estable**. Pero la estabilidad no es la única razón. Esto puede demostrarse con el ejemplo de una silla:



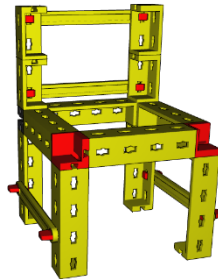
1. Si solo se requiere estabilidad, uno fácilmente podría convertir una silla en una única pieza de hormigón. ¿Cuáles son las desventajas de una silla de hormigón?

---

---

### Tarea de construcción

Monta la silla según el manual de instrucciones



### Tareas temáticas

1. La silla de las instrucciones de montaje logra reproducir con exactitud la misma forma de la «silla de hormigón» de la tarea n.º 1. Menciona las ventajas de la «silla ligera».

---

---

---

2. Menciona 3 funciones que debe cumplir una silla y comprueba si el modelo realmente las cumple.

---

---

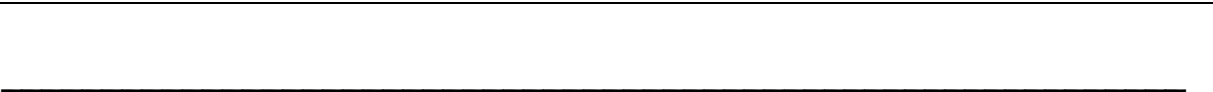
---

### Tarea experimental

Analiza dónde pueden hacerse mejoras y comprueba si puedes hacerlo con las piezas disponibles:

---

---



Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Hoja de soluciones del modelo n.º 6

### Silla

#### 1. Desventajas de una silla de hormigón:

**Peso:** un bloque de hormigón de este tamaño pesa más de 400 kg. No puedes llevarla de un lugar a otro dentro del hogar ni empujarla cuando te levantas de la mesa y, seguramente, también dañaría el suelo del comedor. Además, sería difícil para el vendedor de muebles transportar esta silla hasta tu casa, ya que normalmente se necesita más de una: 4 sillas pesarían lo mismo que tu auto.

**Precio:** el fabricante debe procurar utilizar la menor cantidad de material posible para que la silla no sea tan cara. Por eso una silla de este tipo no debe ser de cuerpo entero.

Seguramente hay muchas más desventajas.

### Tareas temáticas

#### 1. Ventajas de una silla ligera:

- Ligera
- Poco material (por lo tanto, más económica)
- Igualmente estable

#### 2. Funciones:

- Útil: uno debe poder sentarse en ella
- Económica: uno debe poder comprarla
- Práctica: uno debe poder moverla fácilmente

### Tarea experimental

También pueden omitirse los puntales estáticos para ahorrar material. En este caso, es necesario comprobar si se mantiene la estabilidad.

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Modelo 7

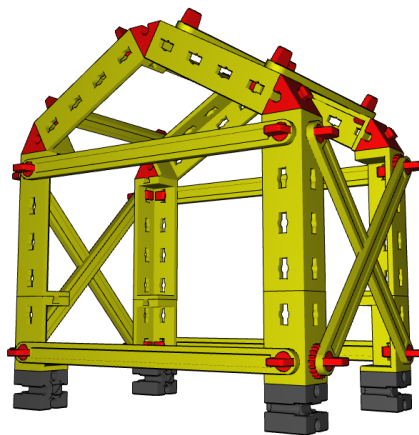
### Casa de entramado

Algunas casas no están construidas con muros de piedra u hormigón, sino de acero, como, por ejemplo, las grandes naves industriales o también las pequeñas casetas de jardín metálicas. A menudo cuentan con una estructura simple que permite que la caseta mantenga la estabilidad y paredes de chapa fina, que prácticamente no contribuyen a la estabilidad de la caseta.

La estructura que hace que una casa sea estable se conoce también como sistema estructural. Suele estar formada por barras que se articulan en los extremos con los otros puntales formando una jaula: esta estructura se conoce como «entramado espacial». En las casas, se compone normalmente de «entramados planos» - «La casa de Papá Noel» es un entramado plano de este tipo. En un entramado ideal, las barras solo transmiten fuerzas de tracción y compresión, lo cual resulta muy fácil de calcular para un ingeniero. Por eso les gusta construir casas con entramado como sistema estructural.

### Tarea de construcción

Monta la casa según el manual de instrucciones

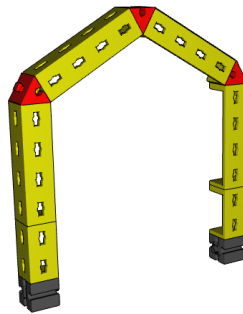


## Tarea temática

1. Observa atentamente el modelo de la casa de entramado y piensa qué componentes delanteros y traseros tienen una articulación a modo de soporte. En nuestro ejemplo lo llamamos «puntal estático». Cuéntalos en la imagen y numéralos. ¿Cuántos puntales estáticos tiene nuestra casa?

La casa tiene \_\_\_\_\_ puntales estáticos

2. Nuestra casa también cuenta con dos componentes de gran tamaño que están compuestos de varias piezas de Fischertechnik: los **travesaños de pared**.

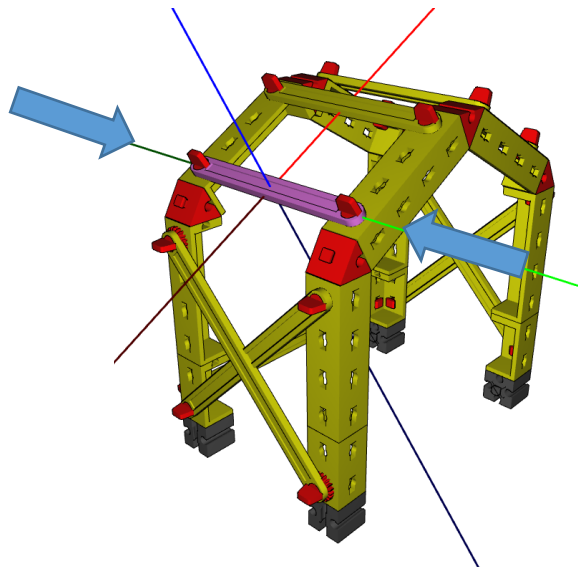


¿Puedes verlos? Estos le dan la forma a la casa y mantienen su posición gracias a los puntales estáticos. ¿Cuántos puedes ver en el modelo?

Hay \_\_\_\_\_ travesaños de pared.

## Tareas experimentales

1. Ahora haremos algunas pruebas en las que observaremos la función de los puntales estáticos individuales. Retira el puntal inferior del techo y después presiona la casa desde ambos lados. Exactamente en el punto donde se encontraba el puntal:



a) ¿Qué puedes ver?

---

---

---

---

b) Vuelve a colocar el puntal y realiza la misma prueba. Describe la diferencia:

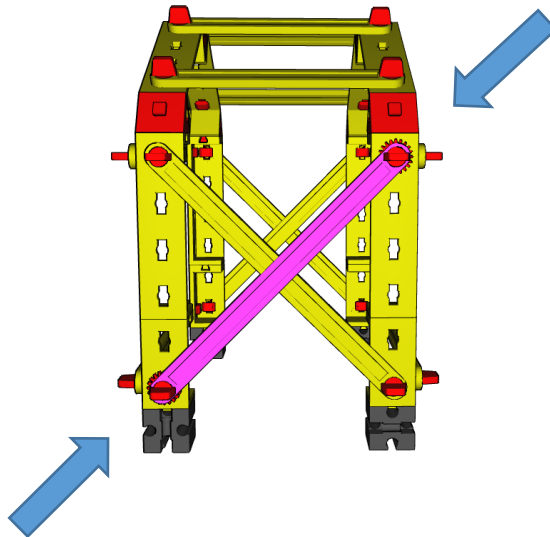
---

---

---

---

2. Repite la prueba con un puntal diagonal:



a) ¿Qué puedes ver?

---

---

---

---

b) Vuelve a colocar el puntal y realiza la misma prueba. Describe la diferencia:

---

---

---

---





3. ¿Cuáles son las cargas que pueden actuar lateralmente sobre una casa?

---

---

---

---

4. ¿Cuáles son las cargas que pueden actuar desde arriba sobre una casa?

---

---

---

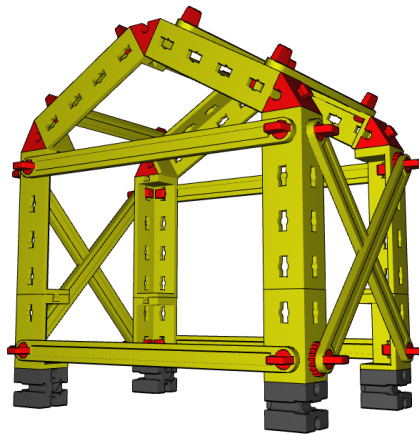
---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

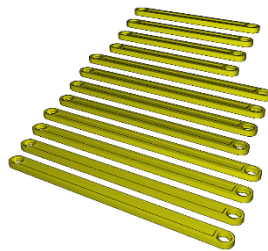
Hoja de soluciones del modelo n.º 7

### Casa de entramado

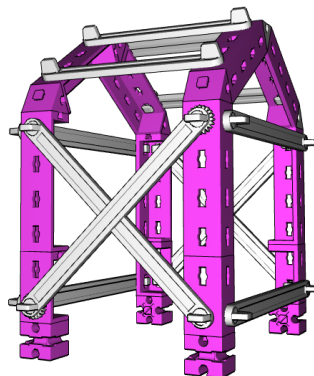


### Tarea temática

1. La casa tiene 12 puntales estáticos.



2. Hay 2 travesaños de pared



### Tareas experimentales

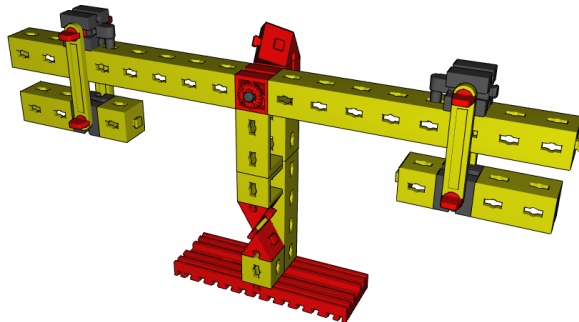
1.
  - a) La casa se comprime en el punto donde se encontraba el puntal.
  - b) Al volver a colocar el puntal, la resistencia en ese punto es mayor y la casa no se deforma.
2.
  - a) El puntal diagonal también contribuye a que la casa no se deforme. Si se retira, la casa cede en este punto.
  - b) Al volver a colocar el puntal, la casa ya no cede en este punto.
3. Las cargas que pueden actuar lateralmente sobre un edificio son: cargas del viento, cargas dinámicas o terremotos.
4. Cargas que pueden actuar desde arriba sobre una casa: peso propio, cargas de nieve, viento y cargas dinámicas. En el caso de los techos, debe considerarse también la llamada «carga humana»: el techo no debe tener ningún punto que no soporte el peso de una persona porque, de lo contrario, podría derrumbarse al pisarlo.

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Modelo 8

### Palanca de dos brazos



#### Tarea de construcción

Monta la palanca de dos brazos según el manual de instrucciones. Si has montado el modelo con precisión, los indicadores deberían apuntar el uno al otro exactamente en el centro. La palanca de dos brazos se encuentra en equilibrio. El trinquete del peso debe estar al principio en el cuarto agujero desde el exterior.

#### Tarea temática

1. Describe por qué la palanca se encuentra en equilibrio:

---

---

---

---



---

2. ¿Es relevante si el peso cuelga recto hacia abajo o si está inclinado?

---

---

---

---

### Tarea experimental

1. Mueve el peso izquierdo dos agujeros hacia el centro (eje de giro)  
¿Qué puedes ver?

---

---

---

---

2. Vuelve a colocar la palanca en equilibrio, moviendo el peso del lado derecho.  
¿En cuántos agujeros has tenido que mover el peso y en qué dirección?

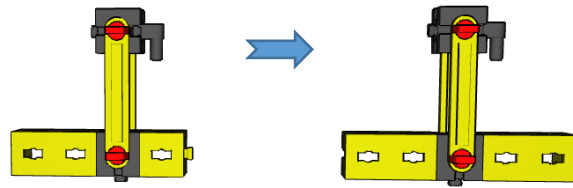
---

---

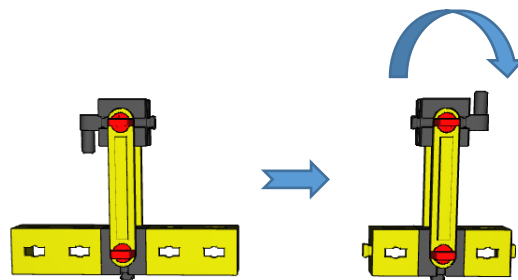
---

---

Monta el peso del lado izquierdo utilizando dos vigas angulares 30:

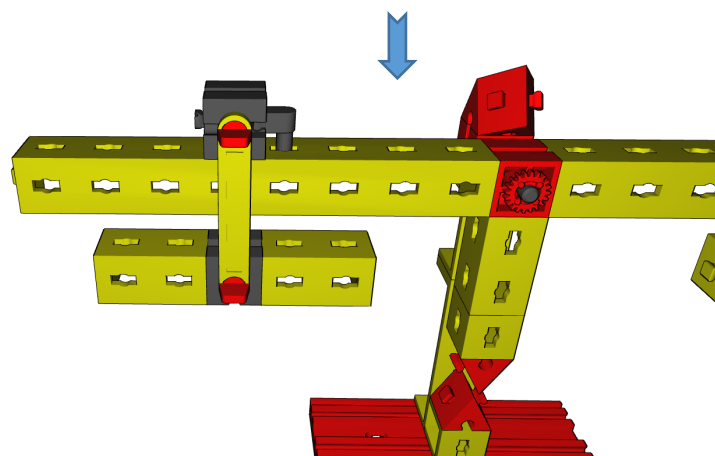


A continuación, modifica también el peso del lado derecho. Sustituye las dos vigas angulares 30 por vigas angulares 15 y gira el soporte de modo que el pivote ya no pueda encajar:



Ahora el peso del lado derecho puede desplazarse libremente y no encaja en uno de los agujeros.

Coloca únicamente el peso del lado izquierdo en el 5.º agujero (visto desde afuera):



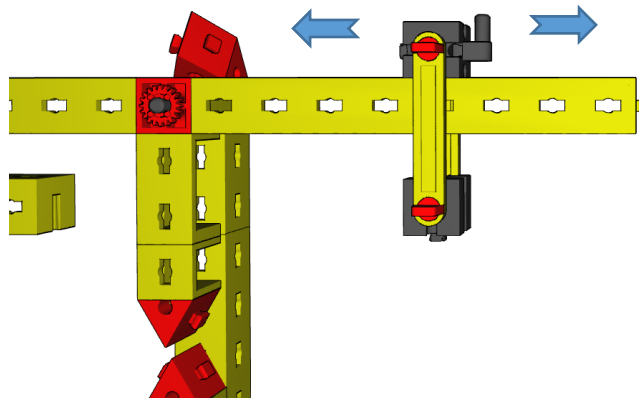
3. Ahora vuelve a colocar la palanca en equilibrio, moviendo el peso más pequeño del lado derecho. Observa la distancia del peso más pequeño con respecto al eje de giro. ¿Es menor o mayor que la distancia del peso del lado izquierdo?

[ ] menor                      [ ] mayor

Como resultado, puede elaborarse la siguiente regla:

Si el peso aumenta, la distancia con respecto al eje de giro debe \_\_\_\_\_ y cuando el peso disminuye, la distancia con respecto al eje de giro debe \_\_\_\_\_ para compensar el contrapeso y establecer el equilibrio.

4. Ahora vuelve a realizar esta prueba sin las vigas angulares 15 amarillas y describe dónde debe colocarse el peso:



---

---

---

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

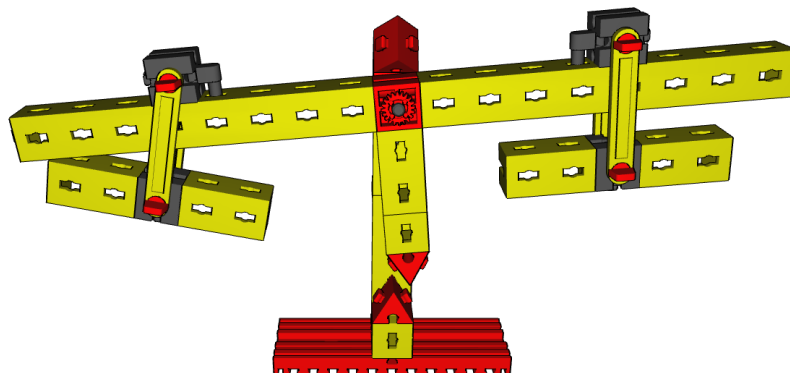
Fecha: \_\_\_\_\_

## Hoja de soluciones del modelo n.º 8

### Palanca

#### Tarea temática

1. La palanca está en equilibrio porque de los dos lados cuelgan los **mismos pesos** en el **mismo lugar**
2. Pues sí: si el peso deja de estar en el mismo lugar, la palanca bajará del lado en el que el peso esté «desplazado» hacia afuera.



Esto puede compensarse moviendo también el peso del otro lado hacia afuera.

#### Tareas experimentales

1. El brazo de la palanca se eleva del lado izquierdo
2. El peso del lado derecho también debe moverse dos agujeros hacia el brazo de la palanca.
3. [ ] menor                      [x] mayor



La distancia del peso del lado derecho debe ser mayor para poder establecer el equilibrio.

Si el peso aumenta, la distancia con respecto al eje de giro debe **disminuir** y cuando el peso disminuye, la distancia con respecto al eje de giro debe **aumentar** para compensar el contrapeso y establecer el equilibrio.

4. El peso debe encontrarse prácticamente en el exterior de la palanca para equilibrarla.

