UNIDAD DIDÁCTICA V

I.- INTRODUCCIÓN

Son autores de esta unidad didáctica:

Rafael Fernández Ruiz
Antonio Gutiérrez Muñoz
Carmen Candioti López-Pujato

Coordinación pedagógica:

Carmen Candioti López-Pujato

Fotografía:

Emilio Lerena

I.- INTRODUCCIÓN

PAPIROMÁQUINAS

1.- OBJETIVOS

Esta unidad didáctica pretende cubrir los siguientes objetivos:

- Afianzar el desarrollo de la capacidad espacial.
- Adquirir capacidades para diseñar estructuras variables en el espacio y el tiempo.
- Ser capaces de plasmar imágenes artísticas a través de la técnica.
- Familiarizarse con la papiroflexia y el plegado.
- Adquirir técnicas de trabajo elementales con el soldador.

2.- CONTENIDOS

Se propone trabajar con planos y estructuras tridimensionales, lo cual desarrolla la capacidad espacial, tan necesaria para disciplinas tales como dibujo técnico o arquitectura.

Comenzaremos por presentar los materiales utilizados para ello:el papel, el cartón y la cartulina.

El papel y la cartulina constituyen recursos de fácil acceso, que nos ofrecen la posibilidad de realizar numerosos objetos de uso cotidiano. Los trabajos manuales con papel perfeccionan los sentidos de la vista, del tacto y el estereognóstico. Proporcionan una destreza manual indispensable. El trabajo con papel y cartón fomenta hábitos y actitudes como la paciencia, el orden, la habilidad manual y el gusto por el buen acabado. En las culturas orientales la papiroflexia y el plegado constituye una disciplina muy cultivada.

Estudiaremos algunos principios físicos relativos a fuerzas y momentos mecánicos: definición de fuerza, momento de una fuerza con respecto a un eje, elasticidad y Ley de Hooke.

A continuación, describiremos algunos operadores que nos van a permitir implementar estructuras desplegables y animadas.

Desde el punto de vista del aprendizaje, el cambio de estructuras bidimensionales a tridimensionales plantea un salto lógico importante. Si además nuestros modelos, ya sean planos o volúmenes, varían con el tiempo, tenemos ante nosotros una complejidad importante.

Los libros y carteles animados son dispositivos cuyos estructuras cambian con el tiempo. Así, una estructura desplegable, ya sea unidimensional o bidimensional, adquiere carácter bidimensional o tridimensional respectivamente en unos segundos, volviendo a sus dimensiones anteriores cuando se pliega. La animación de estructuras plantea problemas de diseño de automatismos en los que hay que considerar la transmisión del movimiento y su aplicación en las figuras móviles.

Presentaremos tres soluciones a la propuesta de trabajo: animar un cuento o un cartel.

Los libros y carteles animados tienen gran parte de creación artística, teatral.

Sin embargo, su realización es técnica. Se hace necesario un equilibrio entre creación artística y técnica que los operadores se verán obligados a satisfacer. Dicho equilibrio entre arte y técnica constituye, por ejemplo, una cualificación propia de profesionales como los tramoyistas que trabajan en los teatros de opera o los diseñadores de cuentos. Por último, completaremos la unidad con el apartado "Entre máquinas y herramientas" dedicado al soldador, la bibliografía comentada y un glosario de términos utilizados.

3.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para comprender esta unidad no se requieren especiales conocimientos previos, tan sólo se requieren habilidades manuales básicas como cortar con tijeras, pintar, pegar o medir con regla.

Obviamente, es necesario contar con el desarrollo de la capacidad espacial y conocimientos básicos de geometría, tales como concepto de ángulo, plano, distancia, giro o traslación.

II.- FORMACIÓN TECNOLÓGICA

II.- FORMACIÓN TECNOLÓGICA

A. MATERIALES. EL PAPEL.

INTRODUCCIÓN.

Según el diccionario, el papel es una sustancia hecha con fi bras de celulosa obtenidas de trapos, madera o paja, a menudo con otros aditivos, y formando hojas finas. L a palabra se deriva de la palabra latina "papiro", que significa caña.

Los egipcios usaban hace 5000 años cañas entretejidas en forma de esterilla y la s golpeaban hasta conseguir unas hojas duras. Si n embargo, fue un chino llamado Ts'ai Lun quien, en el año 105 D. C, inventó el papel tal como lo conocemos hoy en día.

Los japoneses desarrollaron industrias de fabricación de papel alrededor del 600 D.C.

En 751 D.C., los árabes hicieron prisioneros a algunos chinos y les obligaron a transferir su tecnología. El papel producido por los árabes estaba hecho con lino.

Cuando los musulmanes invadieron España, introdujeron la fabricación de papel a gran escala. La primera referencia a una fábrica de papel inglesa aparece en 1490. En 1799, se inventa la primera máquina para la fabricación de papel.

El papel es uno de los inventos más utilizado por el hombre. Se ha empleado com o soporte de la información. Diariamente, lo usamos como papel de cartas, pañuelos , billetes de banco, p eriódicos, libros, revistas, fotografías, cheques. Es tan sólo en las dos últimas décadas, con la introducción de la informática y los soportes magnéticos, cuando nuestra sociedad ha pasado de almacenar la información en soporte de papel a disponerla en soporte magnético.

Para las artes y las manualidades, el papel es un material muy versátil. Se pued e conseguir inmediatamente, es barato, fácil de almacenar y sólo necesita la ayuda de tijeras o pegamento para transformarlo en multitud de objetos.

TIPOS DE PAPEL.

Si consideramos como criterio de clasificación el procedimiento de fabricación s e puede dividir el papel en tres clases: hecho a mano, con molde y con máquina.

El papel tiene dos cualidades básicas:peso o cantidad de material y grano o disposición del material.

Los papeles hechos a mano, que incorporan a menudo fibras largas, no tienen grano (la dirección en la que se extiende las fibras) y presentan cuatro bordes plumillados o barba. Los papeles de molde son mucho más baratos que los papeles elaborados manualmente y se fabrican a máquina, pero tienen dos bordes plumillados y fibras más largas que los empleados en los papeles de máquina.

La densidad del papel se mide en gramos por metro cuadrado. Un papel medio como el papel de carta, pesa entre 80 y 120 gramos por metro cuadrado. El papel de seda y el japonés son más ligeros.

El papel que pesa más de 225 gramos por metro cuadrado se denomina cartulina y pasa a ser cartón cuando supera los 500 gramos por metro cuadrado. La cartulina y el cartón también se suelen medir por su grosor dado en micrómetros.

Si consideramos como criterio de clasificación los tipos que podemos encontrar en el mercado, resultan las siguientes clases:

- Papel vegetal, transparente y tenaz. Se usa para calcar.
- Carbón, tiene una capa de cera teñida y se usa para obtener copias.
- Verjurado, fabricado en un molde que tiene barras de alambre de manera que permiten un depósito más fino de la pulpa que debe ser extendida. Dejan una impresión en la hoja de papel, sólo visible a contraluz.
- Cuché, muy barnizado y satinado.
- Secante, esponjoso, no contiene cola y es utilizado para absorber.
- De China, fabricado con la corteza de la caña de bambú.
- Fotográfico, contiene sustancias como sales de plata, sensibles a la luz.
- De estraza, sin blanquear y sin cola. Es muy basto y se utiliza para envolver.
- De tornasol, impregnado de la tintura que le da nombre y se usa para medir la acidez.
- De filtro, poroso y sin cola.
- De hilo, hecho con trapos.
- De seda, muy fino y transparente.

- De fumar, muy ligero, realizado con paja de arroz.

- Cartón coarrugado, para envases y embalajes.

- Papel de aluminio, fabricado cubriendo el papel con un adhesivo y luego con polvos metálicos de colores que, finalmente son lustrados.

- Papel Ingrés, reconocibles por su superficie desigual, con fibras visibles parecidas a pelos.

- Papeles para envolver regalos, impresos sobre papel blanco.

- Cartulinas coloreadas, se fabrican en una amplia varie dad de pesos y colores.

ACTIVIDAD 1

Proponemos la realización artesanal de papel reciclado. La actividad, además de su interés ecológico, nos aproximará al mundo de los procesos de producción.
En el apartado de soluciones se describe el proceso.
El profesor puede experimentar con los distintos parámetros de diseño del papel tales como grosor, textura, forma, color. Es de interés informar a la tutoría de los resultados de la experiencia.

B.- OPERADORES TECNOLÓGICOS

INTRODUCCIÓN

El papel fue considerado en un principio como una superficie plana adecuada para escribir, esto es, como soporte de información. Sin embargo, pronto se comenzó a utilizar para realizar objetos tridimensionales. La papiroflexia u "origami" es la disciplina que estudia el plegado del papel.

PAPIROFLEXIA. BREVE CONSIDERACIÓN HISTÓRICA.

La creación de objetos mediante el plegado geométrico de papel, formando figuras bidimensionales o tridimensionales con o sin movimiento, es lo que se denomina papiroflexia.

Etimológicamente, papiroflexia significa papel plegado. También se denomina Origami, que es una palabra japonesa que se deriva de las palabras "odi" (doblar) y "kami" (papel).

Este arte se originó en Japón hace unos 1400 años.

En su forma más pura, el origami puede ser definido como el arte de manipular un cuadrado de papel sin que el papel sea cortado, engomado o mutilado, tan sólo puede ser doblado. Esta regla restrictiva hace del origami la más refinada de las artes relacionadas con el plegado del papel.

Hacia el año 610 d.C. unos sacerdotes budistas introdujeron en Japón el papel. Causó auténtica fascinación, y fue plegado con fines diversos, más concretamente, fue utilizado en los templos budistas como envoltura de una ofrenda comestible, el Noshi, molusco de gran valor nutritivo. Los oferentes del Noshi se esmeraron en su presentación y, pronto, el color del papel, sus pliegues y la cinta y el tipo de lazo que lo sujetaba fueron objeto de una complicada simbología. Con el paso de los años, mientras la envoltura acrecentó su valor como medio de cortesía, el alimento que era envuelto iba perdiendo su interés. Por tanto, podemos considerar que en Oriente el plegado del papel tiene un alto valor simbólico y religioso.

En Europa el origen del plegado se vincula en las ceremonias de banquetes en la primera mitad del siglo XV. En Francia se daba formas diversas a las servilletas para agradar a los invitados. En el "Trattato delle piegature" de Mattia-Giegher, publicada en Pádova (Italia) en 1639, aparecen ilustraciones con los diferentes tipos de plegados de servilletas.

La primera noticia respecto a " Pájaros Mecánicos de Papel" aparece con motivo de la Exposición Universal Internacional de 1900 en París, en un recinto de la misma donde tuvo lugar un Congreso Internacional de la enseñanza técnica, comercial e industrial.

A este congreso asistió una representación japonesa , cuyos miembros enseñaron a los presentes un modelo de pájaro articulado con alas móviles , hecho con una hoja de papel.

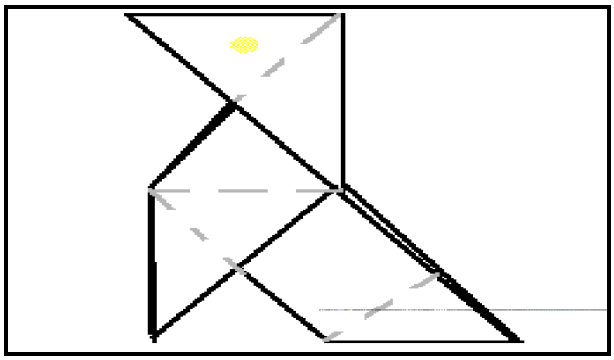
En cuanto a las estructuras plegables, podemos afirmar claramente un origen oriental, transferido a Europa. Así, objetos tan familiares para nosotros como el abanico y el

paraguas tiene su origen en Asia. Ambas estructuras son plegables y, en principio, se utilizó el papel en su construcción.

Actualmente, las estructuras plegables tienen una importancia decisiva en la industria espacial; así las antenas de los satélites artificiales y sus paneles solares son estructuras que deben de permanecer plegadas, soportando las enormes tensiones del lanzamiento hasta que llega el satélite a su órbita. Una vez allí, se despliegan los planos de los paneles solares y las estructuras parabólicas de sus antenas.

Los teatros animados tienen su origen en la artesanía centroeuropea, especialmente en el gremio de los relojeros. Existen numerosos ejemplos de autómatas incorporados a relojes fabricados en Alemania y Bélgica. Un ejemplo familiar para todos son los tradicionales relojes de cuco.

También existen ejemplos de teatros de autómatas hidráulicos en Austria.



Pajarita clásica

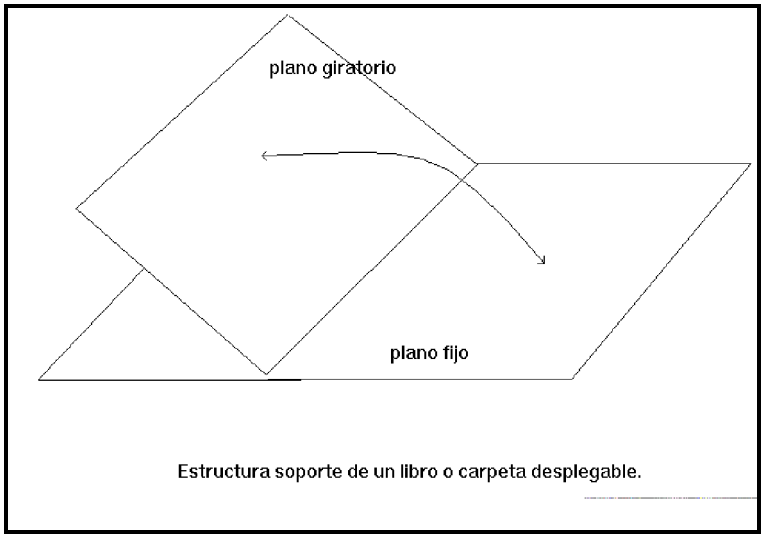
DESCRIPCIÓN DE OPERADORES TECNOLÓGICOS

LIBROS CON PLANOS DESPLEGABLES.

En todo libro desplegable consideramos una estructura base que está compuesta por dos páginas, de manera que una permanece fija, (la de la derecha) y la otra hoja gira de derecha a izquierda.

Por tanto, en una carpeta tenemos un plano fijo y otro que gira.

Las estructuras desplegables están compuestas por superficies que tienen un eje en el plano fijo de la hoja y se encuentran a su vez unidos a la hoja de gira, de manera que al girar esta última se transmite un momento al plano y este gira sobre su eje.



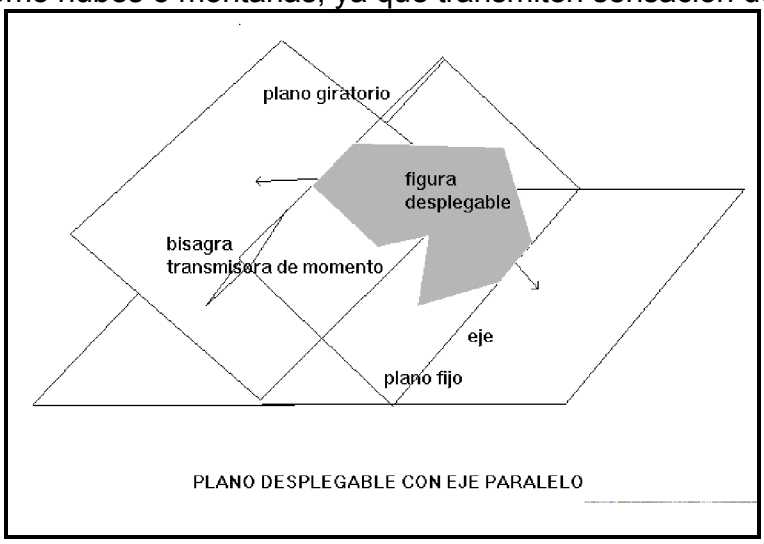
Dependiendo de la posición relativa del eje del plano desplegable y de la carpeta tendremos casos diferentes:

- Plano desplegable con eje paralelo.
- Plano desplegable con eje oblicuo.
- Plano con eje no situado en la carpeta.

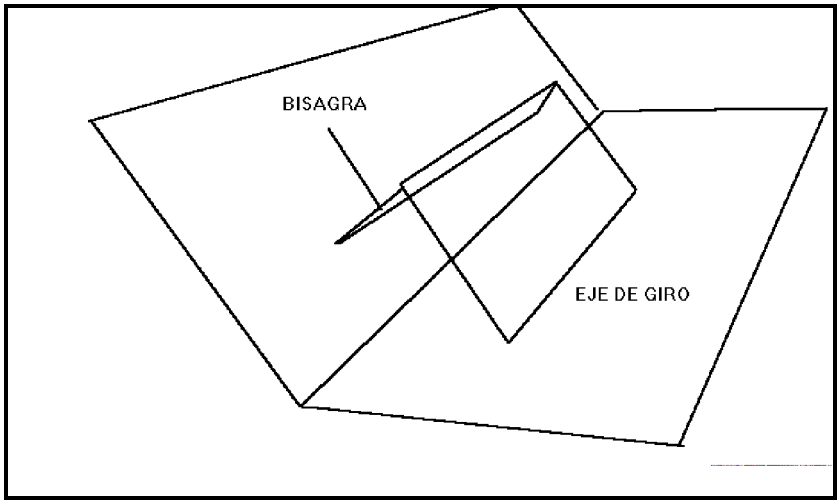
PLANO DESPLEGABLE CON EJE PARALELO.

El eje de la carpeta y del plano son paralelos, de manera que al girar la carpeta gira el plano. El mecanismo de transmisión del momento de la carpeta al plano desplegable consiste en unas bisagras, que controlan la apertura en grados de la estructura.

Estos planos paralelos se suelen utilizar para desplegar figuras secundarias en la imagen, tales como nubes o montañas, ya que transmiten sensación de profundidad.

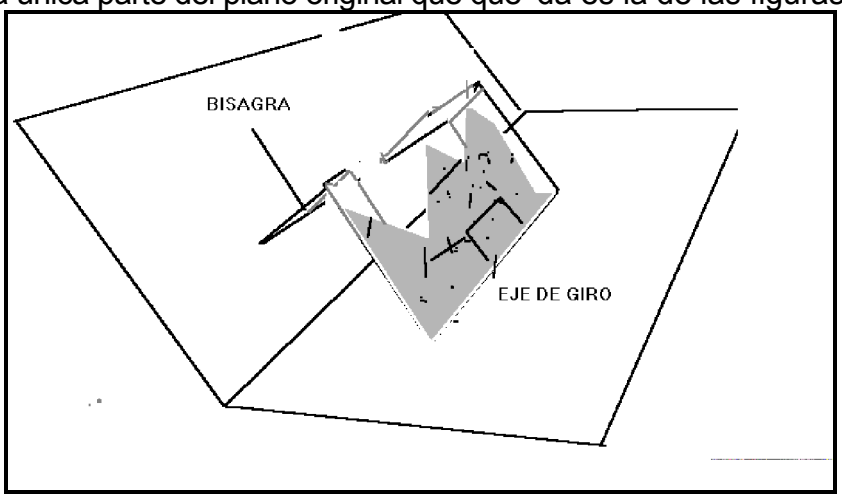


Para la realización física de este tipo de estructuras, primero se dispone el plano desplegable y se diseña su posición inicial y final y su movimiento.



A continuación, se dibujan sobre dicho plano las figuras que se quieran desplegar.

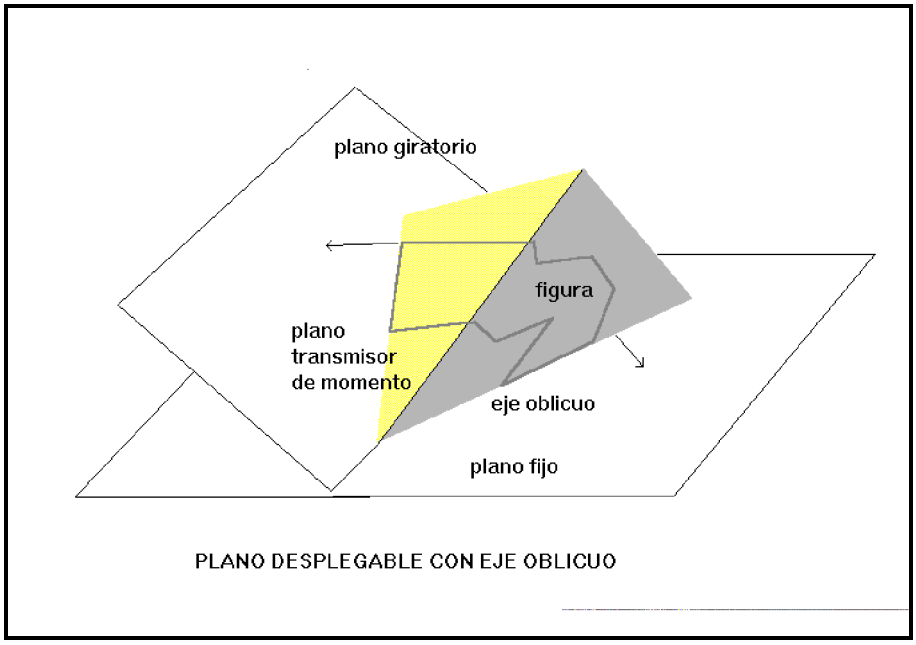
Finalmente, la única parte del plano original que queda es la de las figuras recortadas.



PLANO DESPLEGABLE CON EJE OBLICUO.

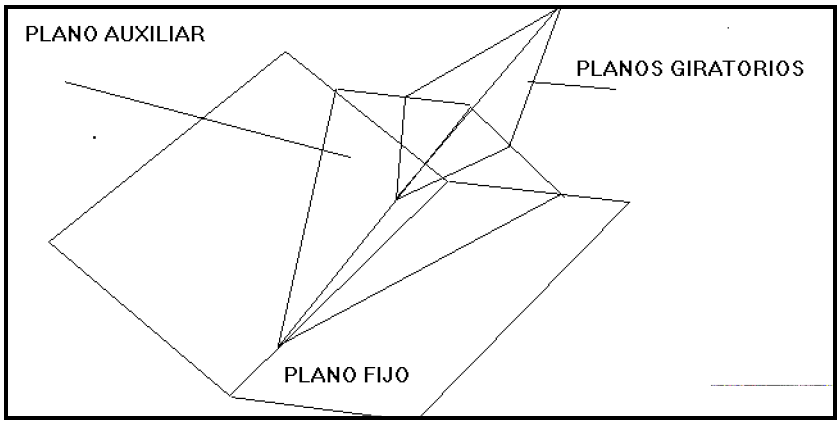
En este caso, el eje del plano desplegable es oblicuo al de la carpeta. El funcionamiento es semejante al del anterior pero su diseño es más complicado, al no guardar paralelismo con el eje de giro. En consecuencia, el elemento de bisagra que transmite el momento mecánico al plano considerado debe realizarse con cuidado, controlando especialmente el ángulo final que despliega la estructura.

Los planos oblicuos transmiten sensación de dinamismo y suelen utilizarse para la construcción de las figuras principales de la escena.



PLANO DESPLEGABLE CON EJE NO SITUADO EN LA CARPETA.

Se trata de planos formados por dos hojas cuyo eje no está situado en el plano de la carpeta.



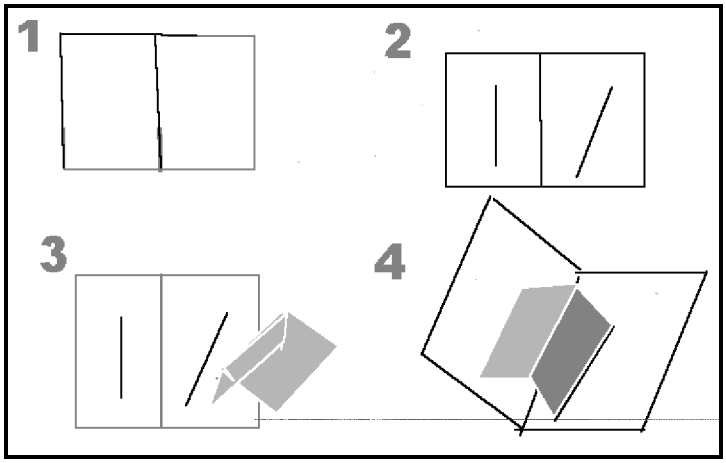
Las superficies que forman el ángulo se encuentran unidas a otros planos desplegables, de forma que al abrirse estos, se les transmite momento mecánico. Así, el ángulo comienza a abrirse. Dan sensación de profundidad, de dinamismo y sorpresa.

Su realización suele ser delicada ya que su movimiento depende del movimiento de otras estructuras. Se construyen mediante el procedimiento de prueba y error, corrigiendo las disposiciones hasta que se logre el movimiento deseado.

CONSIDERACIONES PRÁCTICAS SOBRE LOS PLANOS DESPLEGABLES.

Al ser estructuras móviles deben de ser resistentes pero ligeras. La cartulina suele ser adecuada para este tipo de aplicaciones.

Los pliegues o bisagras deben de estar muy bien definidos, para lo cual se puede doblarlos con ayuda de una regla.



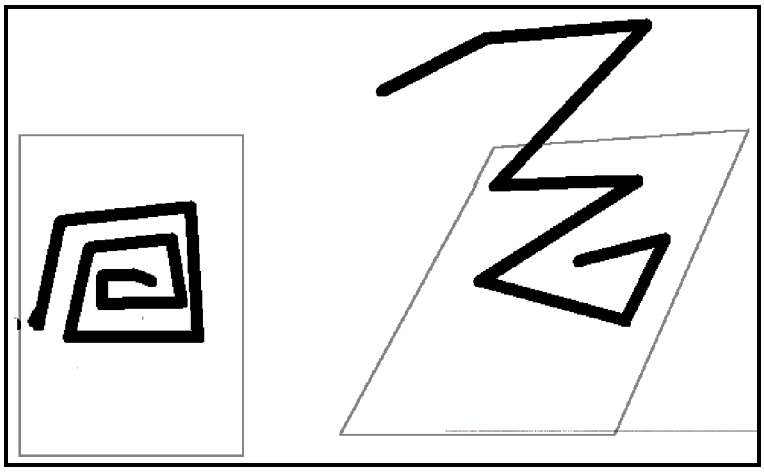
Conviene reforzar con cinta adhesiva aquellas piezas sometidas a mayor esfuerzo.

Para realizar un ejercicio de despliegue de planos, realizaremos en primer lugar una carpeta con cartón grueso. Para ello uniremos dos láminas de cartón mediante cinta adhesiva. Una vez realizada la base, podremos construir los primeros planos desplegables.

Utilizaremos una hoja de cartulina. Deberemos elegir la situación del eje del plano giratorio y la posición de las bisagras que unirán el plano desplegable a la hoja giratoria de la carpeta. Una vez elegida la situación, procederemos a doblar la cartulina y, después pegaremos ésta a la carpeta según los ejes elegidos previamente.

FIGURAS ALABEADAS DESPLEGABLES.

Para realizar estas figuras se requiere realizar en un plano un dibujo en forma de espiral u otra figura semejante. Se recorta y se pegan dos de sus extremos a planos desplegables diferentes de manera que, al separarse, la figura plana pasa a tomar forma de curva alabeada.

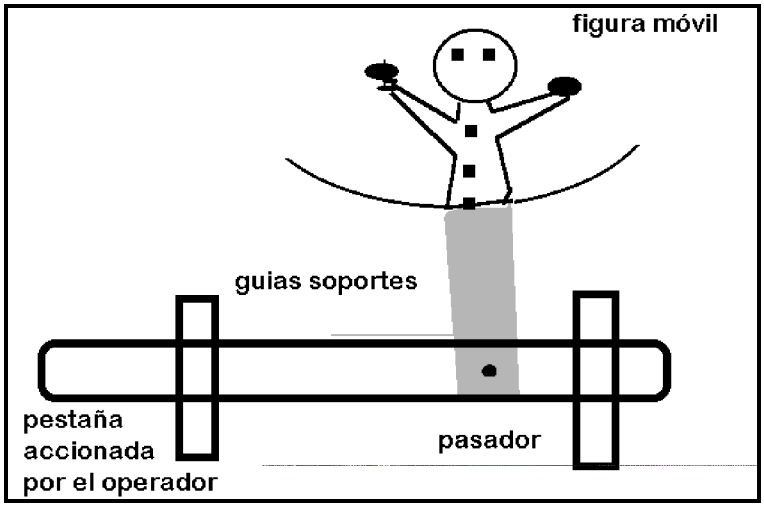


FIGURAS MÓVILES EN EL PLANO DE LA CARPETA.

Se trata de figuras tales que realizan un movimiento giratorio de varios grados gracias a una biela que convierte el movimiento de traslación de una pestaña en un movimiento giratorio.

Es importante que los grados de libertad de los movimientos se controlen perfectamente mediante acanaladuras y guías.

La pestaña de cartón se une mediante un eje a la figura giratoria. Toda esta estructura se dispone en la parte trasera de la carpeta, de manera que permanezca oculta al observador del libro.



El movimiento de tracción se convierte en giratorio gracias al operador biela.

Su principio se basa en la limitación de grados de libertad de movimiento de las estructuras.

Al igual que en una locomotora se obliga a que el pistón realice un movimiento rectilíneo y la rueda circular, aquí a la pestaña se obliga a la pestaña a mantener el movimiento rectilíneo y a la figura giratoria a recorrer un ángulo determinado por una guía en forma de arco.

CARTEL ANIMADO

Veamos algunos elementos utilizados

ESTRUCTURA DE TRASLACIÓN PARALELA A LA FUERZA APLICADA.

Simplemente, consiste en unir al a figura un elemento que transmita la tensión o fuerza aplicada a su centro de gravedad, de manera que se realice una traslación. Para que el movimiento sea el deseado se hace deslizar el móvil por medio de una corredera que discurre por una acanaladura en el cartel.

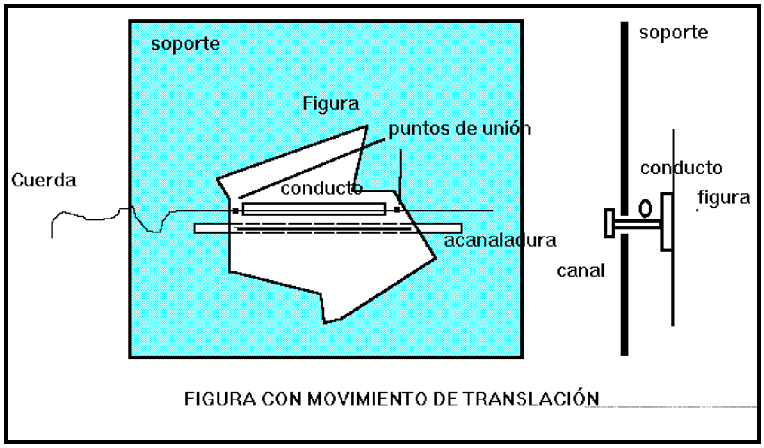
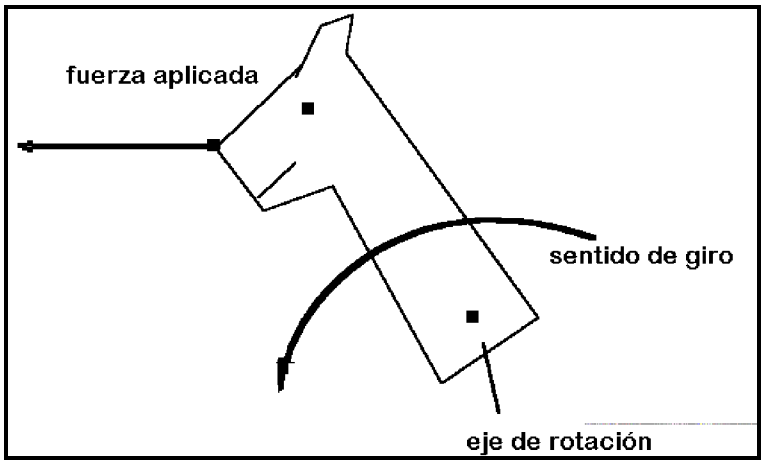


FIGURA CON MOVIMIENTO DE TRANSLACIÓN

ESTRUCTURA DE ROTACIÓN EN EL PLANO DEL CARTEL

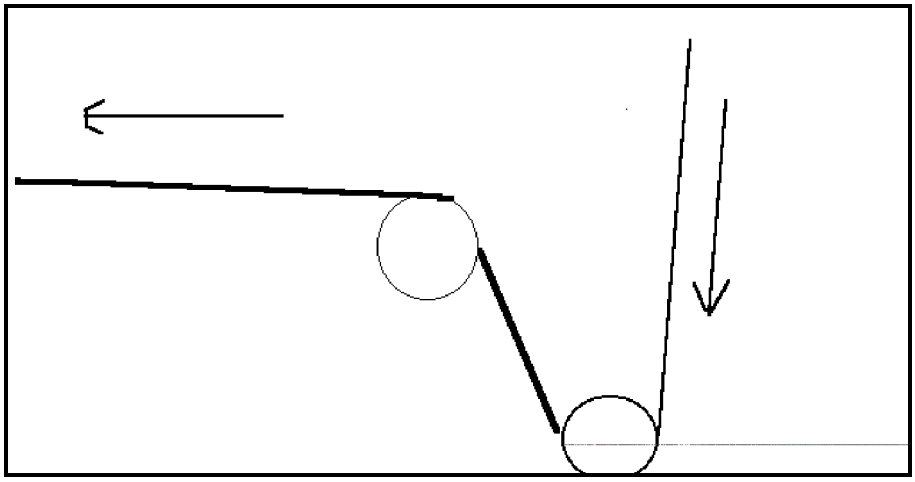
Para realizar está estructura hay que definir un eje de rotación al que estará unida la figura que gira sobre el cartel. A continuación, debe definirse el punto donde debemos aplicar la fuerza o la tensión, teniendo en cuenta que la distancia al eje determinará la magnitud del momento mecánico aplicado a la figura y que producirá el giro.



ESTRUCTURA DE TRASLACIÓN DE DIRECCIÓN DISTINTA AL DE LA FUERZA APLICADA.

Mediante pivotes deslizantes y tubos por donde se deslizan cuerdas se puede cambiar la dirección de una fuerza aplicada para conseguir distintos movimientos.

Al deslizarse la cuerda por los pivotes se logra cambiar el ángulo de la cuerda, transmitiéndose su tensión en direcciones distintas a la original



MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DE FUERZAS.

Se pueden transmitir tensiones mediante cables, cuerdas, alambres y goma.

Los puntos de anclaje a las figuras se pueden realizar de diferentes formas. La forma más sencilla consiste en realizar un orificio a la figura e introd ucir el cable o cuerda por éste, asegurándolo mediante un nudo. También se puede incorporar un ganch o realizado, por ejemplo, con un clip. Una grapa puede también asegurar la cuerda o goma a la figura de manera eficaz. Al tirar de la cuerda se aplicará una fuerza sobre la figura debido a la tensión de la cuerda. Se puede realizar un mecanismo ajustable para controlar los efectos de la fuerza aplicada sobre la figura, lo cual es importante en el diseño de estructuras que giren.

ACTIVIDAD 2

Realizar distintas figuras de revolución desplegables. Ve r instrucciones en el apartado de soluciones.

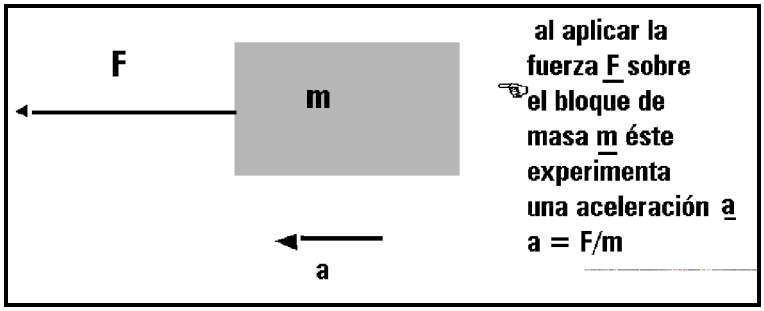
III.- FUNDAMENTOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS

III.- FUNDAMENTOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS.

PRINCIPIOS FÍSICOS BÁSICOS.

Los cuentos y carteles animados tienen piezas móviles. En algunos casos, el movimiento que realizan es de traslación. Para diseñar convenientemente estas estructuras conviene que recordemos algunas leyes básicas de dinámica. Las traslaciones de los cuerpos se producen gracias a las fuerzas aplicadas sobre ellos. FUERZA es el empuje que se ejerce sobre un cuerpo. Se trata de una magnitud vectorial, y, por consiguiente, se caracteriza por un módulo, una dirección y un sentido.

Al aplicar una fuerza sobre un cuerpo, éste adquiere una aceleración en la misma dirección y sentido de la fuerza y de valor a = F/ m, donde F es el valor de la fuerza en Newtons, m su masa en Kg y a aceleración en m/s ^{2}



La fórmula anterior es importante puesto que aclara que para que los móviles varíen su estado de movimiento conviene que tengan poca masa.

Así, si aplicamos una fuerza de 25 Newtons a un bloque de 1 Kg , éste adquirirá una aceleración de 25 m/s ^{2}, mientras que si aplicamos esta misma fuerza a un bloque de 5 Kg se moverá con una aceleración de 5 m/s ^{2}. Obviamente, el primer bloque cambiará de velocidad más deprisa que el segundo. Recordemos que la aceleración representa la variación de velocidad del móvil. Así, si el móvil se encuentra en reposo indica la rapidez con que comienza éste a moverse.

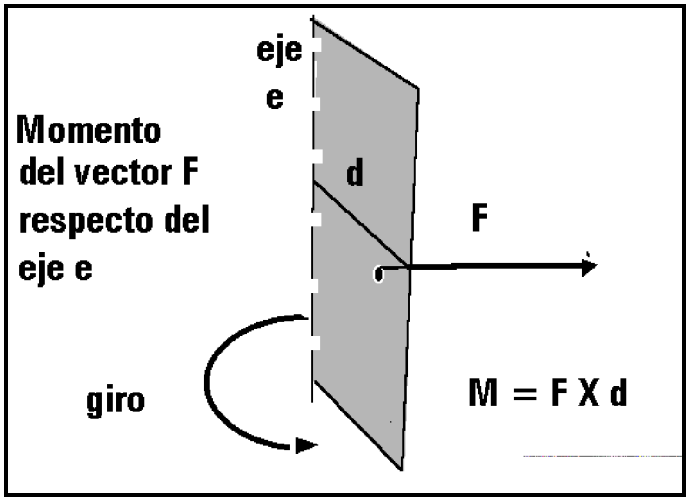
En resumen, la física justifica que para que nuestros móviles respondan con rapidez a las fuerzas aplicadas conviene que sean ligeros.

En los libros animados existen estructuras desplegables que realizan movimientos de rotación.

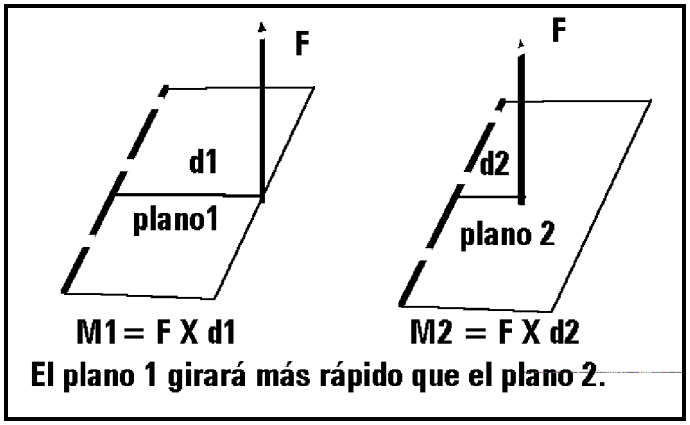
También en los carteles aparecen piezas que giran. Es necesario conocer las causas de los movimientos de rotación. Podemos considerar el momento de una fuerza con respecto a un eje como la causa de las rotaciones.

EL MOMENTO DE UNA FUERZA con respecto a un eje es una medida de la efectividad de la fuerza para producir una rotación alrededor de dicho eje. Su valor numérico es el producto del módulo de la fuerza por la distancia del eje de rotación a la línea de acción de aquella.

Momento = módulo de la fuerza x distancia del eje de rotación a la línea de acción de la fuerza.



Así pues, vemos que en la causa de los movimientos de rotación interviene de manera decisiva la distancia del punto de aplicación de la fuerza al eje. Cuanto más alejado esté el punto de aplicación de la fuerza respecto del eje, mayor momento mecánico se aplicará y el giro será más rápido. Esta es la razón por la que los picaportes de las puertas se encuentran en los extremos de las mismas. Se puede probar experimentalmente que cuesta menos esfuerzo hacer girar una puerta aplicando fuerza en un punto de la periferia que aplicándola en un punto cercano al eje.



Si aplicamos una fuerza de valor 5 Newtons perpendicularmente al plano de una puerta y en un punto situado a 0.3 m de su eje obtendremos un momento mecánico de 1.5 N.m, mientras que si aplicamos esta misma fuerza sobre un punto situado a 0.6 m de su eje obtendremos un momento mecánico de valor de 3 N.m. Hemos doblado el valor del momento aplicado, manteniendo la fuerza, con sólo variar el punto de aplicación de ésta.

En resumen, para producir un giro en una estructura giratoria conviene que se aplique la fuerza en los puntos más alejados al eje de giro.

En los carteles animados se suelen incorporar gomas elásticas cuya función es hacer volver al móvil al estado anterior en que se encontraba antes de aplicar una fuerza externa.

Estudiemos brevemente algunas características de su comportamiento dinámico.

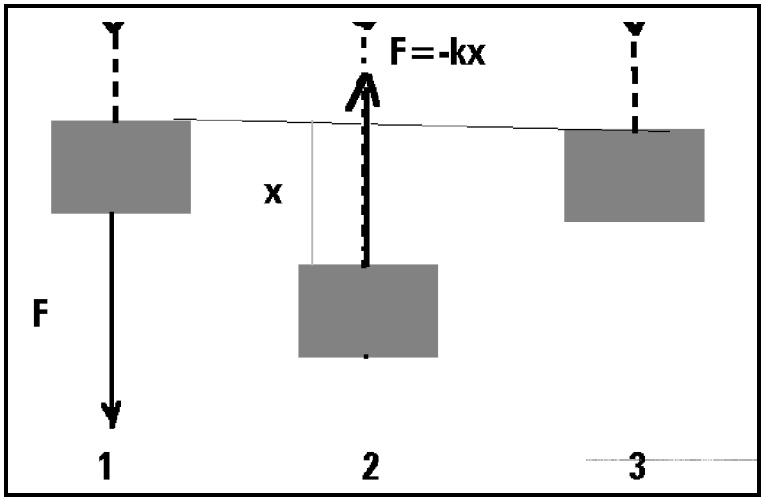
ELASTICIDAD es la propiedad de los cuerpos en virtud de la cual tienden a recuperar su forma o tamaño primitivo después de una deformación al cesar las fuerzas exteriores aplicadas que la provocan.

LEY DE HOOKE. La relación o cociente entre el esfuerzo aplicado y la deformación unitaria producida en un cuerpo es constante, siempre que no se sobrepase el límite elástico correspondiente. Dicha constante recibe el nombre de módulo de elasticidad del material de que está constituido el cuerpo.

Su aplicación práctica podemos encontrarla en las gomas elásticas, donde la fuerza de restitución ejercida por ellas es proporcional a la longitud deformada.

$$F = -kx$$

donde F es la fuerza de restitución, de sentido contrario a la deformación, x la distancia deformada y k una constante que depende del material.



De esta manera, sabemos que si alargamos una goma elástica cierta distancia, ésta va a ejercer una fuerza en sentido contrario al a elongación de valor proporcional a la distancia deformada.

Si la fuerza aplicada al móvil produce una elongación de una goma, está devolverá una fuerza proporcional a la elongación realizada, lo cual nos servirá para volver a las condiciones iniciales al sistema.

La fuerza F deforma la goma y ésta reacciona produciendo una fuerza en sentido contrario a F que, al cesar F, devuelve el bloque a su posición inicial. Suponemos que no existen interacciones gravitatorias.

ACTIVIDAD PROPUESTA 3

En el extremo de una goma elástica suspendemos diversos pesos, medimos la longitud de la misma, y obtenemos los siguientes valores:

Peso (g)	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00
Longitud (mm)	100.00	106.00	112.00	118.00	124.00	138.00

1. Representar gráficamente estos valores y escribir la fórmula que relaciona los pesos con las longitudes de la goma elástica.

2. Escribir la fórmula que relaciona los pesos con las deformaciones de la goma. (Ley de Hooke)

3. Averiguar la longitud de la goma elástica cuando colgamos un peso de 12g.

4. ¿Cúal será el peso suspendido de la goma cuando su deformación sea de 15 mm?

ACTIVIDAD PROPUESTA 4

La fuerza necesaria para abrir una puerta tirando de su manecilla es la centésima parte de su peso. Si la puerta pesa 10 Kg y la distancia de la manecilla al eje de giro es 1 m, calcular:

1. La fuerza F' necesaria para abrir la puerta aplicándola en un punto que dista 50 cm del eje.

2. La fuerza F'' necesaria para abrir la puerta, aplicada a un punto que dista 10 cm del eje.

IV.- MANOS A LA OBRA

IV.- MANOS A LA OBRA

1.- PROPUESTA DE TRABAJO

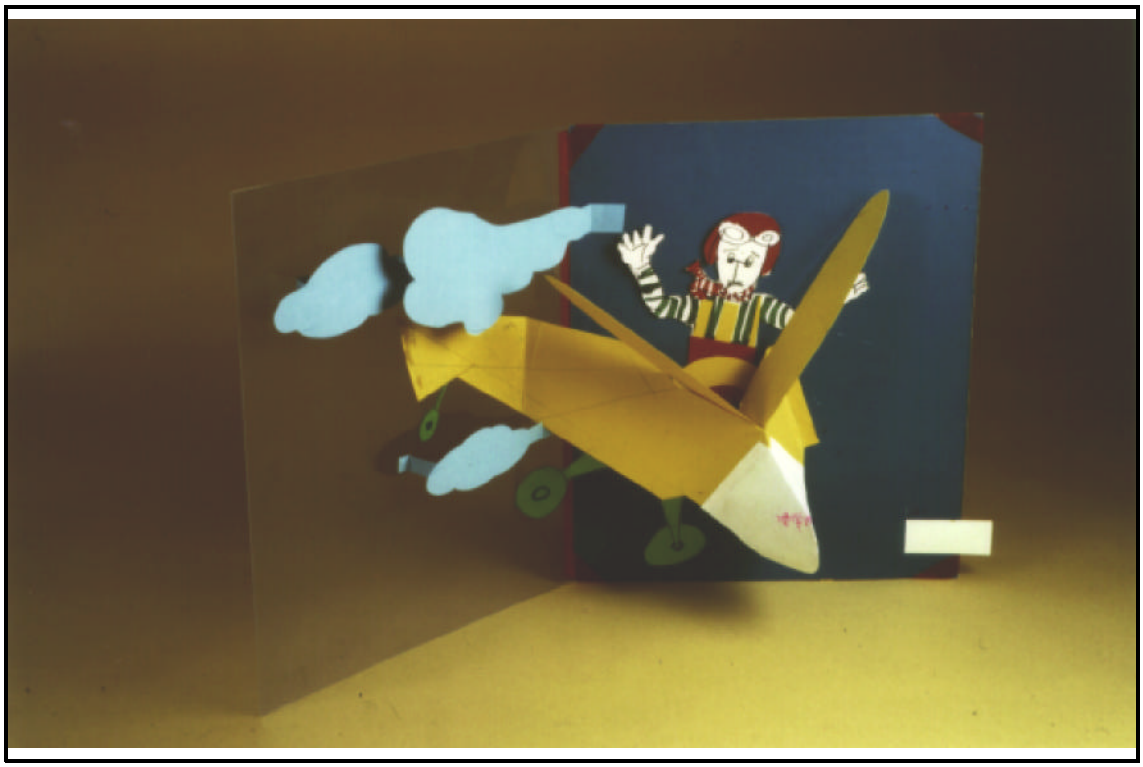
Se trata de realizar un proyecto de animación de un cuento o el cartel de una película. La escena del cuento o del cartel que reproduciremos en papel deberá plegarse y desplegarse en el espacio. Par a que quede más atractivo, al mover algún mecanismo la figura elegida reproducirá un gesto animado. Se podrá utilizar papel y cartulina así como los operadores definidos anteriormente.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

PRIMERA SOLUCIÓN: AVIÓN DESPLEGABLE.

DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA

Se trata de una carpeta que, al abrirse, despliega en su interior un avión en tres dimensiones. Una figura de aviador puede ser accionada con una palanca de cartón, de manera que saluda moviendo el cuerpo de izquierda a derecha y luego, en sentido contrario.



PROYECTO Y DISEÑO

Tras realizar un boceto de la imagen, se discute sobre el desarrollo escénico de la animación. Se realiza la carpeta principal y la figura del aviador. A continuación, se dibujan las piezas del avión y se pintan. Tras esta operación, se procede al montaje de los planos desplegables tanto paralelos como oblicuos con eje en la carpeta.

Tras comprobar su funcionamiento, se cortan las piezas del avión de estos planos. Después se diseñan las estructuras cuyo eje no está en los planos de la carpeta, como las alas y el morro del avión.

MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para la realización del prototipo se han utilizado los siguientes materiales:

- Dos piezas de plástico transparente duro que hacen de guardas de la carpeta.
- Cartulinas y papel para construir el avión y la figura del aviador.
- Cinta aislante para fabricar el lomo de la carpeta.

Se han necesitado las siguientes herramientas:

- Tijeras
- Regla.

ESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN

La construcción del modelo se realizó por partes y para su ajuste final hubo que utilizar el método aproximaciones sucesivas o de ensayo y error.

El modelo se compone de tres estructuras.

1.- SOPORTE O CARPETA BASE.

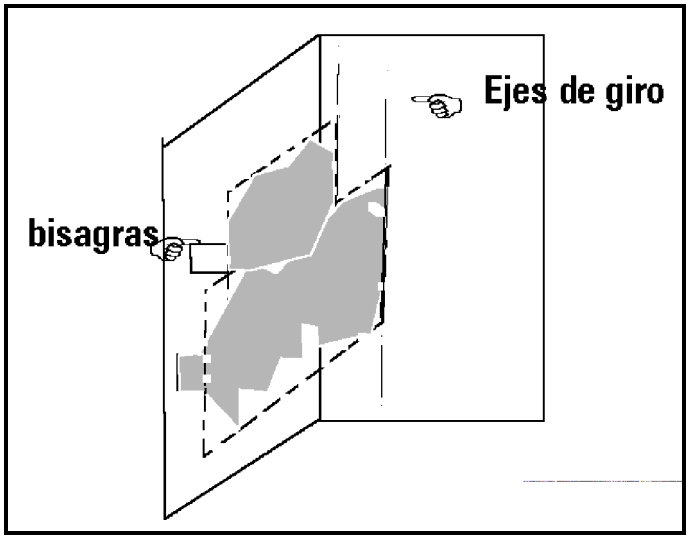
Se trata de dos guardas de plástico duro, unidas con cinta aislante para formar una carpeta. La hoja de la carpeta que no gira dispone de una pieza de cartulina para cubrir la estructura de control de animación de la figura del aviador.

2.- ESTRUCTURA DESPLEGABLE.

Se trata de las nubes y del fuselaje del avión en sí, realizados con cartulina., que se subdivide en tres subestructuras:

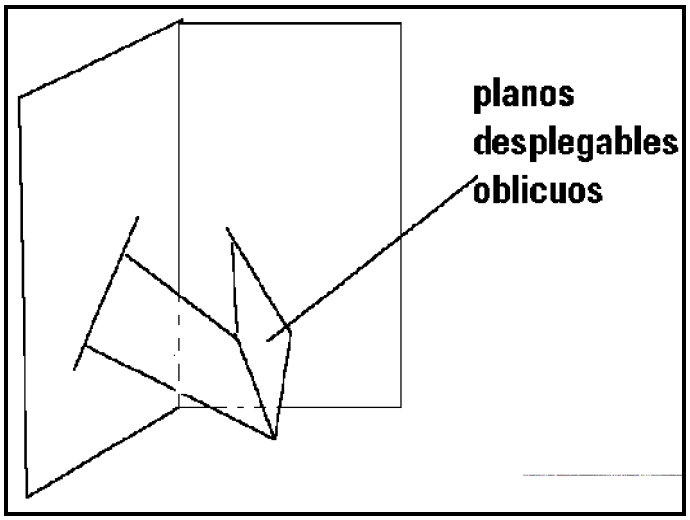
2.1.- Subestructura desplegable con eje paralelo al eje de la carpeta.

Las nubes se encuentran recortadas según un plano que tiene un eje paralelo al eje de la carpeta. Al girar la portada de la carpeta se transmite un momento mecánico al plano de las nubes, de manera que estas comienzan a girar en torno a su eje, que se encuentra en la contraportada.



Estas subestructuras suelen utilizarse para imágenes secundarias, tales como montañas y nubes puesto que, al desplegar planos paralelos a los de las hojas de la carpeta, transmiten sensación de profundidad pero no de dinamismo.

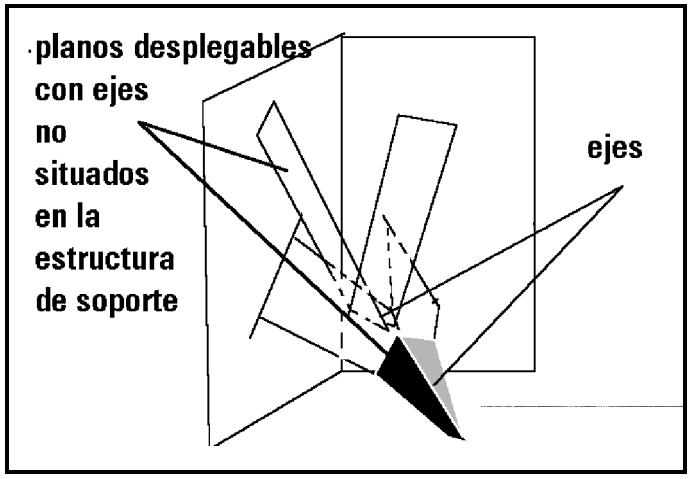
2.2.- Subestructura desplegable con eje oblicuo al eje de la carpeta.



El mecanismo es exactamente igual al anterior, salvo que el eje de la estructura plana que gira no es paralelo al de la carpeta sino que es oblicuo. Mediante estos planos oblicuos, se ha realizado el fuselaje del avión. Su utilización permite dar un aspecto más dinámico a la imagen, puesto que los planos utilizados no son paralelos a los de la carpeta, de modo que la imagen avanza hacia el observador que despliega el libro.

2.3.- Planos desplegables con ejes no situados en la estructura soporte.

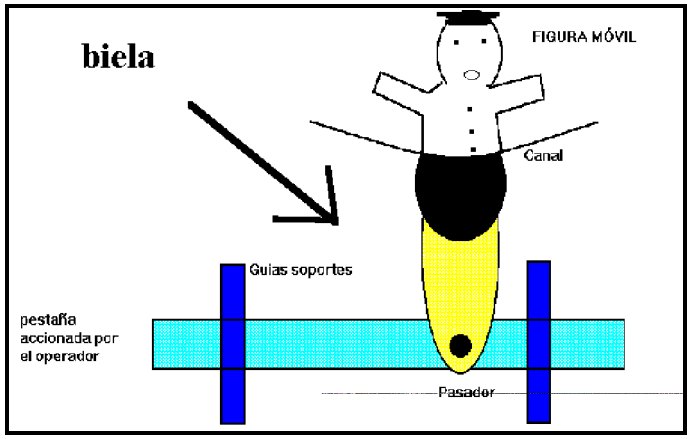
Se trata de planos con ángulo común no situado en la estructura de soporte, de forma que cada hoja se encuentra unida a planos que tienen el eje en la carpeta. Cuando estos se despliegan, transmiten un momento a cada una de las hojas del ángulo y producen su separación abriendo el ángulo.



El morro del avión y las alas se han realizado utilizando este procedimiento.

ESTRUCTURA MÓVIL.

El aviador realiza un giro de varios grados en el plano de la contraportada. Para ello, se transmite un momento mediante una fuerza aplicada por el operador al tirar de una pestaña que, gracias a la biela, convierte su movimiento rectilíneo en movimiento angular del aviador.



FUNCIONAMIENTO.

Al abrir la portada de la carpeta, ésta comienza a girar, transmitiendo un momento mecánico a todas las estructuras planares unidas mediante solapas a la portada.

Estos planos, con ejes en la contraportada, ya sean oblicuos o paralelos, comienzan a girar, desplegándose el cuerpo del avión.

Al girar estas subestructuras, se comienza a aplicar momentos a las hojas formadas por dos planos con ejes no situados en la estructura soporte, como el morro del avión y las alas, que se abren hasta cierto ángulo.

La estructura queda desplegada totalmente al girar la portada unos 135 grados.

Una vez desplegada la estructura tridimensional del avión, el operador humano puede girar la figura del aviador tirando de la pestaña, con lo que se transmite momento mecánico al aviador y éste comienza a girar.

POSIBLES MEJORAS.

Se puede realizar el avión con una cubierta de papel de aluminio para darle más espectacularidad. Las nubes se pueden realizar con algodón. Una hélice construida mediante una goma elástica retorcida que gire al desplegarse daría al modelo un efecto más realista.

Se pueden utilizar figuras de revolución para dar mayor sensación de volumen.

SEGUNDA SOLUCIÓN: CARTEL DE SELVA ANIMADA.

DESCRIPCIÓN

Se trata de un cartel con una imagen de selva con cierta perspectiva de profundidad.

Dispone de un movimiento sincronizado de tres figuras: la jirafa mueve su cuello, la tortuga avanza y el pájaro abre y cierra las alas.

PROYECTO Y DISEÑO

Tras realizar un diseño del cartel desde el punto de vista artísti co, hubo que considerar su animación y disponer la ubicación de cada móvil . Se construyó la base y las figuras estáticas.

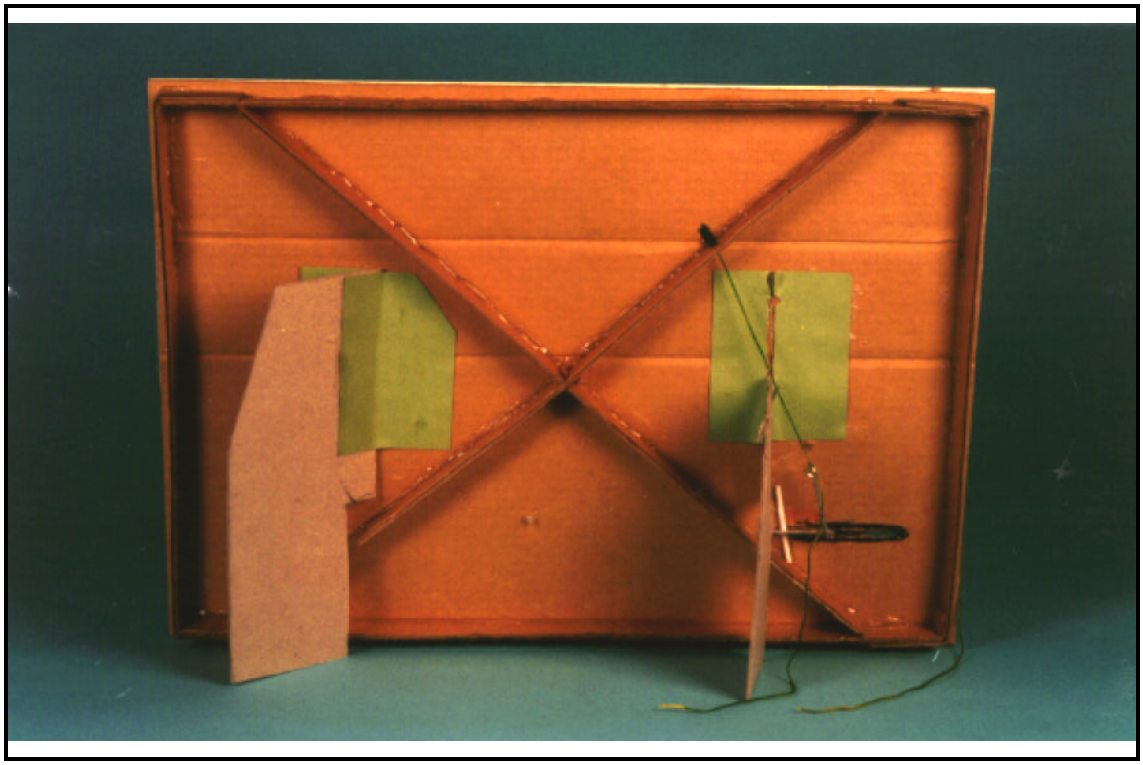
A continuación, se realizaron las figuras dinámicas. Por último, se las dispuso en e l plano del cartel y se construyó la estructura de transmisión y control del móvil.

MATERIALES Y HERRAMIENTAS

Para la realización de este proyecto se han necesitado los siguientes materiales:

- Cartón duro para el soporte.
- Cartón y cartulina para la construcción de las figuras de animales.
- Cuerda como elemento de transmisión.
- Tubos de plástico y pivotes para conducir la cuerda.
- Gomas elásticas para los elementos de restitución.

Como herramientas se han utilizado una cuchilla para corta r cartón, tijeras, pegamento y rotuladores.



ESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN

El sistema consta de tres estructuras básicas:

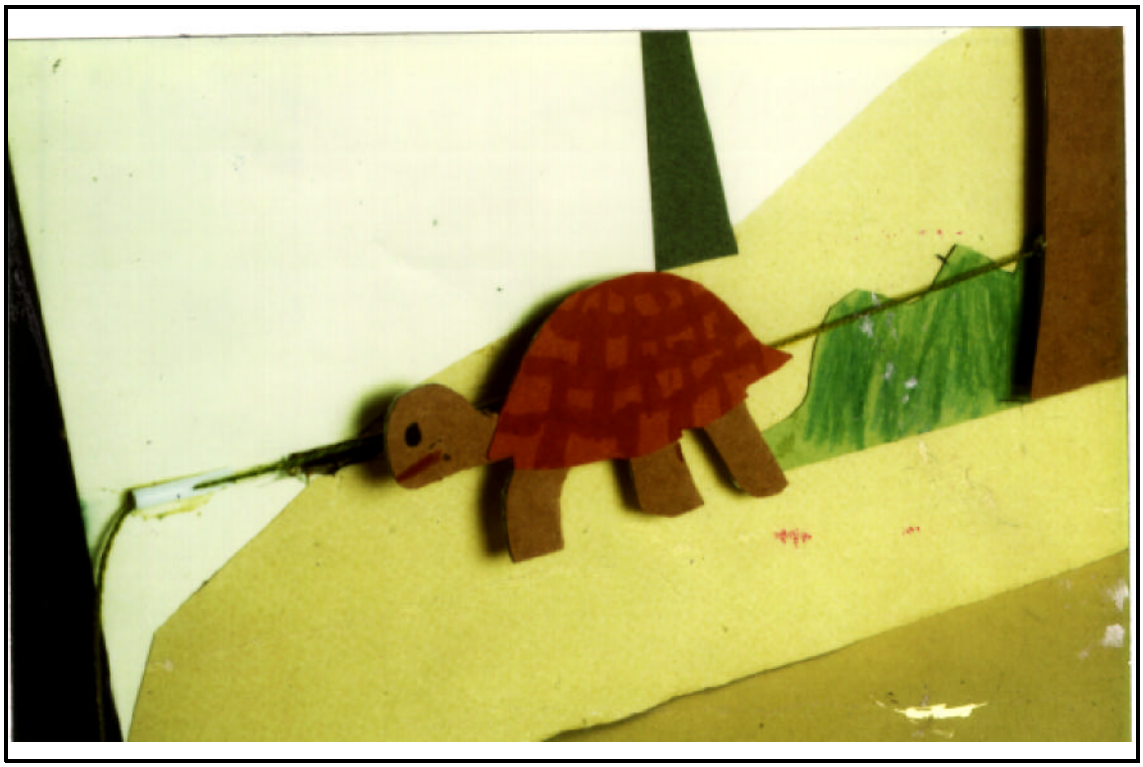
1.- ESTRUCTURA SOPORTE.

Se trata de una lámina de cartón en posición vertical, situada verticalmente, para lo cual se la ha dotado de contrafuertes en la cara posterior y se ha reforzado con nervaduras de cartón dicha cara, formando una estructura en celosía.

Dispone de unos contrafuertes realizados con cartón para mantener la estructura en posición vertical. Se trata de unas piezas que forman un ángulo de noventa grados con el plano principal. Dichos elementos disponen de bisagras para abatirse y no ocupar espacio, de manera que el cartel sea transportable cómodamente.

2.- DECORADO ESTÁTICO.

Los elementos estáticos de la imagen como nubes o árboles se han pegado sobre el cartón, con distinta separación respecto al plano soporte para dotar de cierta profundidad y perspectiva a la imagen.



3.- ESTRUCTURAS MÓVILES

Se trata de la tortuga, el cuello de la jirafa y las alas de pájaro. Son elementos móviles con características muy diferentes:

a. Estructura móvil de traslación paralela a la tensión de la cuerda.

La tortuga realiza un movimiento de traslación en la misma dirección y sentido que la tensión de la cuerda. Para ello, se ha dotado el móvil de una guía realizada con una corredera introducida en una acanaladura en el cartel para permitir sólo el movimiento en la dirección adecuada.

b. Estructura móvil de rotación

Esta estructura produce el movimiento del cuello de la jirafa.

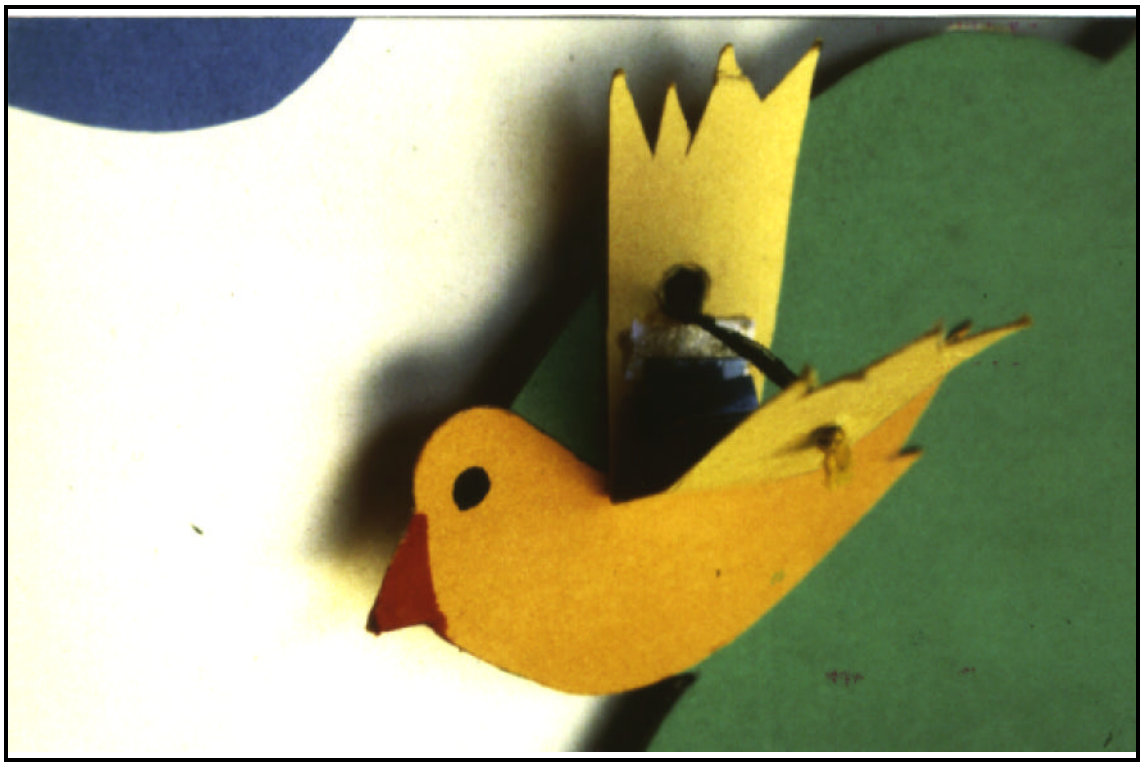
Se trata de un elemento que, a partir de la tensión de la cuerda, permite aplicar un momento a la figura, que gira. Para ello, la tensión de la cuerda se aplica en un punto de la periferia de la figura para que se cree un momento respecto al eje de giro. Simplemente, se ata la cuerda a la figura en el lugar adecuado para que el momento mecánico sea de la magnitud requerida.

En este caso, se ha elegido una zona bastante alejada del eje para aumentar el momento mecánico aplicado.

El cuello de la jirafa se encuentra unido al cuerpo mediante un pasador que hace además de eje del cuello. La cuerda que tira del cuello es la misma que mueve a la tortuga, aunque se ha cambiado de dirección mediante un pivote.

c. Estructura de traslación situada en distinto plano que la tensión de la cuerda.

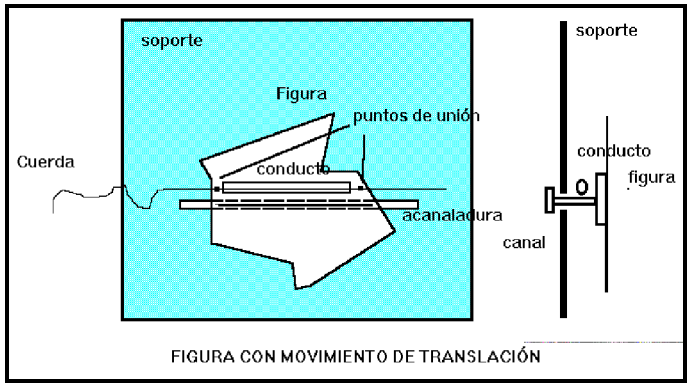
Hasta ahora las fuerzas y tensiones estaban situadas en el plano del cartel. Para conseguir transmitir una fuerza de dirección no situada en el plano del cartel, no basta con un pivote que cambie la dirección de la tensión sino que requerimos de un cilindro que atraviesa el cartel y permite cambiar la dirección a costa de perdidas de rozamiento en su interior. De esta manera, conseguimos una tensión perpendicular al plano del cartel. El movimiento del ala del pájaro requiere una fuerza de este tipo, que se consigue guiando el hilo tenso por un tubo que atraviesa el cartel.



4.- ESTRUCTURAS DE CONTROL Y TRACCIÓN

Están compuestas por:

- El hilo que transmite tensión a los móviles.
- Pivotes, conductos de plástico y correderas que permiten controlar la dirección de la tensión. El movimiento de la tortuga se realiza según una corredera que pasa por un acanaladura.

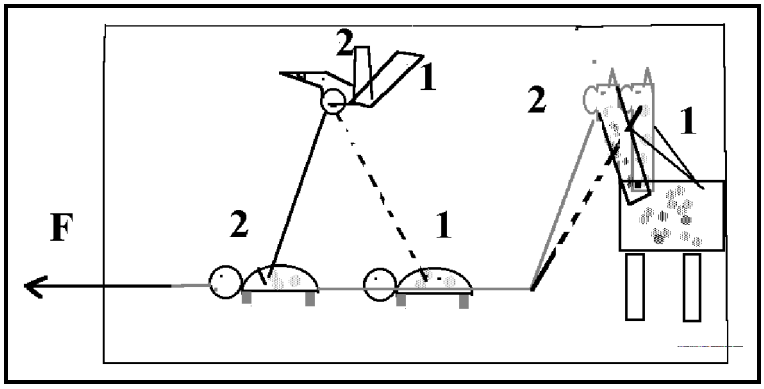


5.- ESTRUCTURAS DE RESTITUCIÓN.

- Una goma elástica y un fuelle de cartón en el ala del pájaro permiten restituir al sistema a su posición inicial.

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

Situado el cartel en posición vertical, el operador tira del hilo y transmite tensión a éste. La dirección de la tensión permanece fija gracias al tubo de plástico pegado al cartel por el que pasa el hilo. El primer elemento que experimenta la tensión es la tortuga, la cual se desplaza horizontalmente. El control de su traslación se realiza gracias a la corredera construida con una escuadra de cartón y situada en la parte dorsal.



La corredera dispone de un alambre que transmite tensión a otra cuerda para poder mover las alas del pájaro, que se encuentran desplegadas gracias a un fuelle de cartón. Se transmite una tensión de dirección perpendicular a la fuerza aplicada por el operador, gracias a un tubo de plástico que atraviesa el plano del cartel. De esta manera, se pliega el fuelle del ala y ésta se mueve.

Mediante un pivote de plástico se cambia el sentido de la tensión de la cuerda, la cual se aplica en un extremo del cuello de la jirafa de manera que haya suficiente momento mecánico para que gire. Al cesar de tirar de la cuerda, una goma elástica que se encuentra unida al cuello de la jirafa ejerce un momento elástico de restitución, por lo que el cuello de la jirafa vuelve a su posición inicial así como la tortuga.

El ala de pájaro dispone de un fuelle de cartón que devuelve las alas a su posición inicial.

El móvil tiene un funcionamiento cíclico, pues vuelve automáticamente a su posición inicial.

POSIBLES MEJORAS.

Dado que el cartel permite disponer de elementos no visibles en la parte trasera, se podría haber ocultado mejor el mecanismo de la cuerda, que aparece en la parte visible del cartel.

Se puede conseguir un mayor grado de automatización utilizando un torno accionado por un motor eléctrico que enrolle el cordel, de manera que el operador sólo pulsara un interruptor para que la escena se pusiera en movimiento.

Un sol que se fuera ocultando tras una nube, realizado con una bombilla y movido mediante un motor quedaría espectacular.

La conexión de un pequeño casset te para producir sonidos de la selva o introducir un elemento que salpicara de agua al observador hubiera sido muy interesante.

TERCERA SOLUCIÓN: SERPIENTE SUBMARINA.

DESCRIPCIÓN

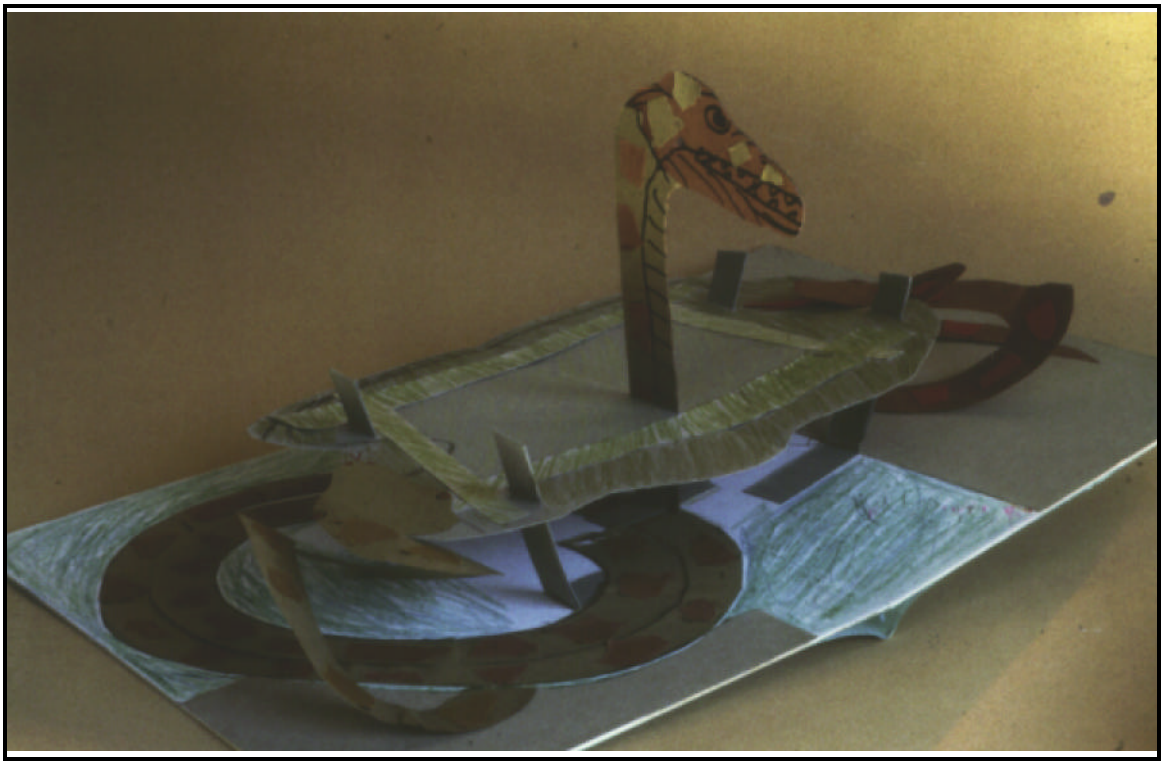
El móvil consiste en una carpeta que al abrirse en ángulo de ciento ochenta grados, despliega la imagen de una serpiente submarina que saca la cabeza de la superficie del mar.

PROYECTO Y DISEÑO

Al igual que en los anteriores diseños, hay que realizar un boceto de la imagen y discutir la posible animación antes de implementar el diseño materialmente. Los demás pasos son semejantes a los de la primera solución.

MATERIALES Y HERRAMIENTAS

Las mismas que en los anteriores proyectos.



ESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN.

El diseño consiste básicamente en tres estructuras:

a. Estructura de soporte o carpeta base.

Se trata de una carpeta realizada con cartón duro.

b. Estructura desplegable con eje paralelo al de la carpeta.

Esta estructura semeja ser la superficie del mar y consiste en un plano paralelo al de la carpeta cuando ésta se despliega ciento ochenta grados . La cabeza de la serpiente, situada en el eje de la carpeta, es obligada a mantenerse en posición vertical a l levantarse el plano. El plano paralelo se encuentra unido al soporte mediante una s bisagras de cartón.

La cabeza de la serpiente se encuentra pegada sobre el eje del plano soporte y atraviesa el plano paralelo por un corte en éste.

ESTRUCTURA ALABEADA.

Se trata de un diseño plano en el cual dos de sus extremos se encuentran unidos a dos superficies desplegables de manera que, cuando estas giran, la figura inicialmente plana se convierte en una espiral alabeada.

Concretamente las dos serpientes a los lados del plano son estructuras planas que tienen el extremo de la cabeza pegado al plano paralelo y la cola al plano soporte. Al elevarse el plano soporte, la figura plana se alabea y adopta una curva que no se encuentra en un plano.

FUNCIONAMIENTO

Al abrir las hojas que forman las superficies de la carpeta se despliega el plano paralelo, debido al momento ejercido por las bisagras de cartón que unen carpeta y plano y por una cuña desplegable en la parte inferior del plano paralelo.

De esta manera, se despliega el plano paralelo al de la carpeta que semeja ser el mar.

El despliegue de este plano obliga a la cabeza de la serpiente a adoptar un ángulo de noventa grados respecto al plano de la carpeta, por lo que permanece erguida. Las estructuras alabeadas en forma de serpiente también se despliegan, lo que da estabilidad al plano.

POSIBLES MEJORAS.

La unión del plano que se despliega no se ha pegado sino que se ha unido por medio de unos cortes en los que entran las bisagras, lo que da bastante inestabilidad al diseño. Se podría haber utilizado papel de celofán para simular el mar.

La cabeza de la serpiente se podría haber realizado con varios planos en vez de ser una forma unidimensional.

ACTIVIDAD 4

Realiza alguno de los móviles descritos incorporando alguna de las mejoras sugeridas.
Informa al tutor de los resultados.

V.- CON NUESTROS ALUMNOS Y ALUMNAS

V.- CON NUESTROS ALUMNOS Y ALUMNAS

LA FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS EN EL AULA DE TECNOLOGÍA

Una nueva lógica: valor didáctico de los ejercicios de anticipación del comportamiento de objetos reales.

1.- ACONTECIMIENTOS PREDECIBLES. EL DESCUBRIMIENTO DE LA LÓGICA QUE SUBYACE EN LOS PROCESOS.

El control del proceso para solucionar un problema técnico se ejecuta mediante la planificación de su realización. Así, se cultiva la anticipación y el desarrollo del pensamiento abstracto. Son objeto de previsión los materiales, las herramientas, la secuencia de las tareas, el tiempo que se empleará, la organización del grupo y el reparto de tareas. Pero, en ocasiones, el número alto de tareas donde se produce la previsión y anticipación obliga al profesor a atemperar el impulso de los alumnos hacia actividades sin control en el aula de Tecnología, sobre todo cuando los grupos de alumnos tienen poca experiencia. La acción del profesor debería tender, en este aspecto, a fomentar el equilibrio entre la capacidad de anticipación del grupo y la planificación técnica.

Es aconsejable, como ya se ha apuntado hasta la saciedad, iniciar a los alumnos en el método de resolución de problemas con tareas sencillas, como una propuesta simple, que conlleve un plan elemental de trabajo en los grupos, con diseños sencillos de soluciones, una lista de materiales y herramientas que se emplearán y una distribución de tareas. A medida que los grupos vayan madurando y adquiriendo experiencia, se puede ir planteando una mayor formalización de la planificación del proyecto. Y en los momentos en que el proceso lo requiera, debemos cuidar siempre que haya lugar para ejercitar la capacidad de anticipación.

Por ejemplo, para elaborar un proyecto habrá que buscar y seleccionar una idea y desestimar otras. Muchas soluciones pueden ser irrealizables por razones técnicas, económicas o por falta de materiales apropiados. Se trata de ir de la idea primera, vinculada a la fantasía, hasta la creatividad apoyada en el análisis de los datos y de los elementos del problema. Es importante ir creando hábitos de trabajo sistemático en el alumnado para ir sustituyendo "...la idea intuitiva, vinculada a la idea artístico-romántica de resolver un problema, con la creatividad. Mientras la idea, vinculada a la fantasía, puede proponer ideas irrealizables por razones técnicas, económicas o de materiales, la creatividad se mantiene en los límites del problemas, límites derivados del análisis de los datos y de los subproblemas." (Munari, 1981). Conviene hacer reflexionar al alumnado que la creatividad siempre se ejerce dentro de los límites impuestos por los materiales y las tecnologías disponibles.

Véase en el vídeo de apoyo a la unidad didáctica, la sección "Con nuestros alumnos y alumnas".

Mucho se ha escrito sobre el pensamiento que distingue tipos de procesos intelectuales: distinción entre el razonamiento lógico riguroso y el tanteo experimental exploratorio en busca de intuiciones. Emparentada con dicha distinción está la de generación de hipótesis y la prueba de las mismas. Se considera la prueba de hipótesis como prototipo de proceso deductivo y analítico y su generación, como procesos inductivos y analógicos. Distinciones emparentadas con esta son las siguientes dicotomías: pensamiento convergente vs. pensamiento divergente (Guilford); solución de problemas vs. detección de problemas. Las dicotomías suponen simplificación pero son útiles. Pero la mayoría de los problemas que nos presenta la vida ofrecen oportunidades para ambos tipos de pensamiento.

En las ciencias, predecir es anticipar diversos comportamientos de un sistema, a partir de los conocimientos previos que se tienen sobre dicho sistema. Es una forma de poner a prueba los conocimientos sobre las leyes que gobiernan los sistemas. En estos procesos de corroboración de las hipótesis, la intuición y el razonamiento formal intervienen de manera decisiva.

La incorporación al aula de la estrategia de formulación de hipótesis refuerza la capacidad reflexiva del alumnado. La fase de comprobación de las hipótesis no sólo lleva a la confirmación o desestimación de aquellas. También es una ocasión para adquirir ideas correctas y desechar preconceptos. Habitualmente, si el profesor es capaz de buena explotación didáctica de la situación, puede ser ocasión para plantear nuevos interrogantes.

No hacen falta grandes laboratorios para provocar una reflexión tecnológica potente. Tanto el acierto en los vaticinios como los fallos hacen que el alumno conozca mucho más sobre el comportamiento de los objetos o de los sistemas cuando une a éstos una relación gobernada por leyes cuyos parámetros de control empieza a conocer.

Las actividades y metodologías propuestas en el área de Tecnología pueden contribuir al desarrollo del pensamiento lógico: generar hipótesis, establecer deducciones y generar predicciones (estrategias inventivas y críticas) son tareas cada vez más habituales a medida que el alumnado madura. Progresivamente, también, se desarrolla el pensamiento inductivo, divergente, difuso y creativo. A veces, los alumnos consideran pocas alternativas iniciales, se limita el espacio de hipótesis. Como profesores, no se nos debería escapar que solemos pensar en términos bipolares y que, para los alumnos, analizar dicha conducta intelectual cuando sea necesario

modificarla, no siempre es senci llo. Por ello, se puede llegar a producir una distorsión de la realidad. A veces, es necesario investigar aspectos diversos del proceso de un proyecto. Comprobar la resistencia de una pieza, el comportamiento térmico de u n motor, la composición de un material. Lo importante es que la información se a suficiente y completa.

2.- BASES COGNITIVAS DE LA PREDICCIÓN Y LA ANTICIPACIÓN

La inteligencia, como una forma de conducta intelectual, supone un conjunto d e modelos conceptuales, capacidades y estrategias cognitivas y metacognitivas capaces de ser mejoradas mediante el aprendizaje, más aún si éste es significativo.

La experiencia del aprendizaje afecta la estructura c ognitiva del individuo en sus fases de entrada, elaboración y salida si para analizar dicho proceso nos referimos a las teorías cognitivas, que operan con modelos de procesamiento de la información..

La fase de entrada nos indica el acto mental por el que se reúne información.

La fase de elaboración manifiesta cómo se procesa, elabora, y estructura l a información para resolver problemas de manera adecuada. La elaboración de l conocimiento conduce a un uso eficaz de la información disponible.

La fase de salida implica la comunicación de los resultados del proceso d e pensamiento.

El potencial de aprendizaje se ve afectado por las técnicas instrumentales (lectura , escritura y cálculo) y las estrategias cogni tivas y metacognitivas que emplea cada uno en los procesos de ap rendizaje. Lo mismo sucede con los modelos conceptuales que estructuran lo aprendido.

En los pr ocesos de aprendizaje, demuestran facilidad para formular hipótesis y anticipar comportamientos aque llos alumnos que han desarrollado adecuadamente la función cognitiva de con servación, constancia y permanencia del objeto: conservar la invariabilidad por encima de las variaciones de sus atributos y dimensiones. Otros , muestran más bien una percepción episódica de la realidad, cierta incapacidad para establecer relaciones entre objetos y sucesos. Ello implica una cierta irreversibilidad del pensamiento. La función cognitiva que acabamos de delimitar tiene su incidencia en la fase de entrada del proceso cognitivo.

En la fase de elaboración, la conducta comparativa se muestra como la capacidad de llevar a cabo todo tipo de comparaciones y para relacionar objetos y sucesos , anticipándose a la situación. La percepción episódica de la realidad evidenci a

limitaciones para establecer comparaciones, por una percepción inconexa de la realidad.

En la fase de salida, la función de respuesta por ensayo-error, por la que se ensayan mentalmente diferentes soluciones a un problema es de gran relevancia. Resulta dicha función eficaz para el aprendizaje de reglas y principios. El déficit implica un tipo de aprendizaje imitativo y reproductivo.

En suma, se trata de ver cómo a través de la metodología de resolución de problemas se pueden potenciar algunas estrategias cognitivas relevantes para el aprendizaje, además de aquellas vinculadas con la anticipación de sucesos. Beltrán (1987) cita las siguientes estrategias:

Estrategias de búsqueda de información: cómo encontrar dónde está almacenada; cómo hacer preguntas; cómo utilizar una biblioteca y materiales de referencia...

Estrategias de asimilación de la información: cómo escuchar para retener la información; cómo estudiar para comprender mejor; cómo recordar, codificar y formar representaciones; cómo leer comprensivamente; cómo registrar y controlar la comprensión...

Estrategias organizativas: cómo establecer prioridades; cómo programar el tiempo; cómo disponer de recursos; cómo conseguir hacer a tiempo las cosas importantes...

Estrategias inventivas y creativas: cómo desarrollar una actividad investigación; cómo razonar inductivamente; cómo generar ideas, hipótesis y predicción; cómo usar analogías, cómo aprovechar sucesos interesantes y extraños...

Estrategias analíticas: cómo desarrollar actitud crítica; cómo evaluar ideas e hipótesis; cómo razonar deductivamente...

Estrategias para la toma de decisiones: cómo identificar alternativas; cómo hacer elecciones racionales...

Estrategias sociales: cómo evitar conflictos interpersonales, cómo cooperar y obtener cooperación; cómo motivar a otros...

ACTIVIDAD RECOMENDADA

Busca ejemplos de actividades habituales en el área de Tecnología, en las que se empleen estrategias de búsqueda y de asimilación de información.

El uso de la anticipación, las hipótesis y la predicción tiene estrecha relación con la expresión y exploración de ideas. Cuando los grupos van aportando ideas conviene que se habitúen a analizar de manera sistemática su viabilidad técnica. Para ello, es aconsejable ir desde la expresión y comunicación de ideas mediante recursos gráficos. También se profundizará en viabilidad social, económica y tecnológica. Desde las primeras experiencias en el área hasta la fase final del segundo ciclo, el alumnado ha de ir aproximándose al discurso tecnológico crítico y coherente, potenciando su desarrollo verbal y escrito.

El desarrollo de las capacidades propuesto por los objetivos del área hace necesario comunicar, representar, innovar, investigar y generar ideas concretas o abstractas y aportar soluciones o enfoques alternativos de los problemas. Se requiere instrumentos y materiales de dibujo y conocimiento sobre técnicas de bocetos, croquis, delineado, perspectiva y proyección diédrica.

Ejemplo: Explorar las técnicas para diseñar una camiseta para el equipo de fútbol del instituto, si interesa analizar el papel del diseño en la producción de prendas deportivas.

Deberemos instar a los grupos para que se apoyen progresivamente en el soporte gráfico de mayor precisión, aunque se haya empezado por bocetos casi indescifrables. La creación y anticipación de ideas y soluciones puede reforzarse mediante experiencias de laboratorio, prueba de taller o maquetas.

Ejemplo: proponer algún proyecto donde se utilicen energías renovables (eólica y solar), como el diseño y construcción de una turbina eólica que pueda levantar y depositar cargas. Podría realizarse un estudio detallada de las consecuencias del empleo de energías alternativas en la conservación del medio.

Ponte en comunicación con la tutoría y comenta tus opiniones sobre el interés didáctico de la predicción en el área de Tecnología.

VI.- ENTRE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

VI.- ENTRE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

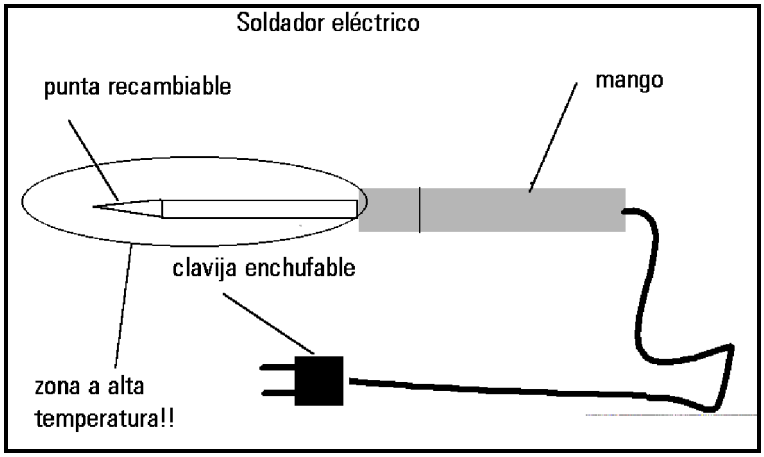
SOLDADOR

DESCRIPCIÓN DEL SOLDADOR

El soldador consiste en una barra o pieza de cobre que se calienta hasta la temperatura de fusión de la soldadura o aleación para soldar. Esta barra tiene un extremo limado en forma de cuña. Se encuentra dentro de tubo metálico envuelto por una capa de mica. Encima de esta capa aisladora va enrollado un alambre de nicromo que hace de elemento de caldeo del soldador. En el otro extremo termina el tubo en un mango de madera o de plástico. Por medio de un enchufe el soldador se conecta en el tomacorrientes de la red eléctrica. La corriente eléctrica caldea el alambre y éste cede calor a la pieza de cobre la cual se caliente.

Los soldadores disponen de unas boquillas con punta para realizar soldadoras más precisas.

Existen soldadores con distintas potencias. Con un soldador de 100 watios pueden soldarse piezas con masa considerable. Los de 40 watios son apropiados para montaje de componentes electrónicos.

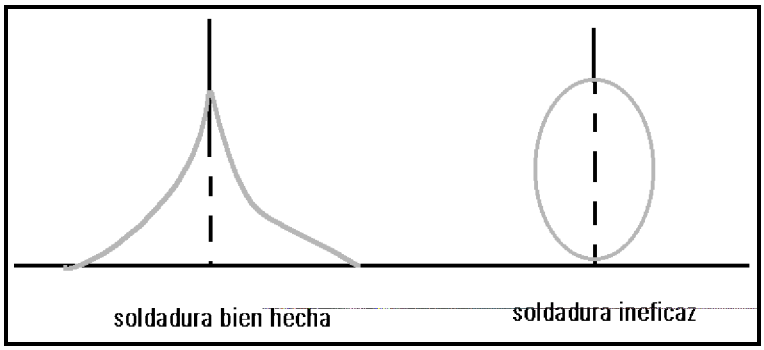


PROCESO DE SOLDADURA

Para soldar es necesario soldadura y fundente. Se suele utilizar hilo de estaño, que funde a 200 grados con fundente incorporado. Un fundente es una sustancia que se utiliza para que las partes de las piezas o conductores preparados para ser soldados no se oxiden al calentarlos con el soldador. Sin el fundente la soldadura no se adhiere a la superficie del metal. Para nuestras aplicaciones el fundente utilizado es la colofonia. Esta viene incorporada en el hilo de estaño para soldar.

El secreto de una soldadura sólida y bonita consiste en el cuidado y la limpieza: si los conductores o piezas están sucios y el soldador poco caliente o demasiado la soldadura no será buena. Un soldador poco caliente convierte la soldadura en una amalgama con la que no se puede soldar. El extremo útil del soldador debe estar siempre caliente y bien estañado, es decir, cubierto de una capa delgada de soldadura. El soldador se puede considerar bien estañado cuando su punta está uniformemente cubierto de una capa de soldadura y de su punta pende una gotita de estaño cuando está caliente. El extremo de trabajo de todo soldador se desgasta con el tiempo. Se le puede volver a dar forma con una lima.

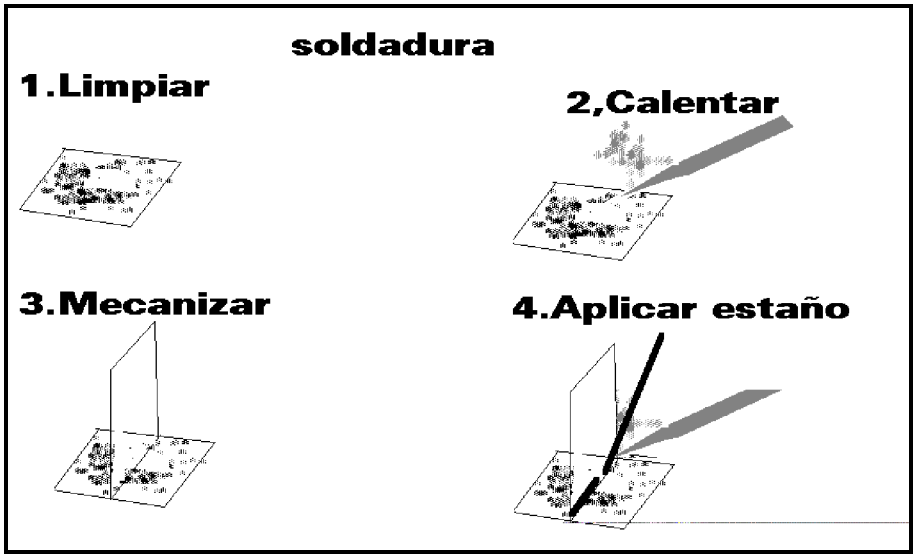
Las superficies de los conductores o de las piezas que se van a soldar deben limpiarse hasta que estén brillantes y después estañarse. Para estañar una superficie se le calienta con la punta del soldador, y a continuación se le recubre con una capa delgada de estaño, de forma que la soldadura líquida recubra la superficie. Debe quedar de un aspecto brillante. Para soldar piezas ya estañadas hay que ajustarlas mecánicamente y aplicar el soldador, con una gotita de soldadura suspensa en la punta, en el lugar en que se tocan. En cuanto este lugar se calienta, la soldadura se extiende y llena el espacio entre las piezas. Moviendo uniformemente el soldador, se distribuye la soldadura por toda la junta y se quita la que sobre con un trapo. La soldadura se endurece pronto y sujeta fuertemente las piezas. Es muy importante que las piezas soldadas no se muevan de su sitio después de apartar el soldador, hasta que se endurezca la soldadura, pues sino la junta no será sólida.



Puede considerarse buena soldadura aquella en la cual, la aleación para soldar no se encuentra apelotonada, sino formando una capa delgada que baña el lugar de la junta por todas partes.

Los vapores de colofonia irritan los ojos y las mucosas, así que conviene trabajar en un lugar bien ventilado.

También conviene recordar que la punta del soldador se encuentra a doscientos grados y puede por tanto producir quemaduras e incendios. Es muy importante disponer de un soporte adecuado para el soldador.



ACTIVIDAD 5

Realiza prácticas de soldadura con un soldador eléctrico , estaño y láminas de hojalata y cables de cobre. Consulta con el tutor ante cualquier duda.

VII.- LECTURAS COMENTADAS

VII.- LECTURAS COMENTADAS

COMO HACER JUEGOS CON PAPEL. (Cosas que se pueden hacer con papel, cartón y cartulina). Autoras Annabelle Curtis y Judy Hindley. SM Ediciones.

En este libro, para niños y jóvenes, se muestran, con multitud de ilustraciones y descrito paso a paso, distintos modelos realizados con papel y cartón.

Así, y a título de ejemplo, se describe como hacer cartulinas con figuras desplegables, cajas de cartón con sorpresas, colgantes móviles, figuras de tres dimensiones, ciudades de papel, plegables, flores de papel y marionetas.

Se trata de un libro de gran contenido práctico aunque poco académico, muy recomendado para dar ideas prácticas a los alumnos para su trabajo en el aula.

LA CREACIÓN EN PAPIROFLEXIA. Vicente Palacios. Editorial Miguel Salvatella.

Se trata de un libro dedicado al arte de la papiroflexia, donde se presentan multitud de modelos con la particularidad de que jamás se recurre a las tijeras y todas las figuras se realizan mediante pliegues partiendo de una hoja de papel.

Trata de manera prolija el origen de la papiroflexia.

Es un libro práctico, para adultos, difícil de seguir debido a lo abstracto de las instrucciones de plegado.

EL MUNDO DE PAPEL. Doctor Nemesio Montero. Editorial Sever. Cuesta.

Un libro clásico de papiroflexia donde se analizan numerosas figuras realizadas exclusivamente mediante plegados. Más ameno que el anterior debido a los comentarios que introduce el autor en las instrucciones de plegado.

ORIGAMI, ARTESANÍA DEL PAPEL. Paul Jackon y Vivien Frank. Editorial Acanto.

Libro muy completo, con multitud de fotografías.

Aborda totalmente los distintos aspectos del papel, incluyendo temas tales como la realización práctica de diversos tipos de papel, figuras, cajas y bolsas, envoltorios, recortables, artículos de escritorio y flores de papel.

VIII.- GLOSARIO

VIII.- GLOSARIO

- ALABEAR: deformar una super ficie plana de cualquier material de manera que no pueda coincidir con un plano

- ANCLAJE: sujeción de una construcción por medio de tirantes y cables.

- BASTIDOR: armazón de palos o listones en que se fijan los lienzos o telas.

- BISAGRA: pieza, generalmente de metal, que une un plano a un eje.

- CELOSÍA: enrejado de listoncillos. Su ele designar a una estructura de refuerzo realizada mediante un entramado de pequeñas piezas.

- CELULOSA: Polisacárido formado por largas cadenas de glucosa que s e encuentra en las células de los vegetales. Es una sustancia sólida, blanca y amorfa, insoluble en e l agua. Las fibras de celulosa se obtienen químicamente por purificación de materias primas vegetales.

- CORREDERA: ranura o carril por donde se desplaza otra pieza.

- CONTRAFUERTE: Estructura saliente en un muro para fortalecerlo.

- ESCUADRA: pieza con dos ramas en ángulo recto para asegurar lo s ensamblados de las maderas.

- FUELLE: pieza plegable para regular ángulos y profundidades.

- NICROMO: aleación compuesta por níquel (65%) , hierro (23%) y cromo (12%) de elevada resistencia eléctrica.

- PESTAÑA: parte saliente y estrecha en el borde de una estructura.

IX.- SOLUCIONES

IX.- SOLUCIONES

ACTIVIDAD Nº 1. FABRICACIÓN DE PAPEL

Material necesario:

- Papel para reciclar. Los mejores son hojas blancas o papel de carta u ordenador. Evitar los papeles de periódico.
- Una batidora.
- Un recipiente grande de base rectangular para hacer la mezcla.
- Una toalla vieja para absorber.
- Paños de limpieza de cocina, suaves (uno para cada hoja de papel). Su grosor nos determinará la textura final del papel.
- Gran cantidad de periódicos.
- Dos fuertes tablillas de madera de unos 30 por 45 cm.
- Una espátula.
- Libros pesados.
- Una mesa grande para trabajar, un mantel de plástico, bolsas de basura y un fregadero.

Pasos:

1.- Fabricación del molde.

Material específico:

- Listón de madera de 2 centímetros cuadrados para cortar dos trozos de 20 cm y otros dos de 12.5 cm.
- Una malla de cortina limpia.
- Chinchetas.
- Ocho planchas de latón en forma de L con tornillos, de un ancho inferior al de la madera.
- Un destornillador.

Instrucciones:

Se corta la madera según las medidas descritas. Se atornillan las placas de latón a las esquinas, para mantener unidos los bastidores. Se fijan con chinchetas el tejido de malla sobre la cara superior del bastidor. Hay que asegurarse de que queda tenso.

2.- Preparación de la pulpa.

Se cortan pequeños trozos de papel a reciclar aproximadamente del tamaño de sellos de correo. Se llena la batidora con agua hasta tres cuartas partes de su capacidad y se ponen unos 35 trozos de papel por cada 4 tazas de agua. Se bate la mezcla.

De modo orientativo, se indica que, el papel de ordenador, de fotocopia, de máquina de escribir y otros similares se baten durante unos 25-35 segundos; el de seda durante 60 segundos y la cartulina durante 70-90 segundos (menos, si ha sido humedecid a previamente durante la noche).

El resultado consiste en una sopa fina y fibrosa. No deben quedar grumos

3.- Formación de la hoja.

Se hecha la pulpa en una palangana y se agita suavemente la pulpa con las manos para distribuir homogéneamente la pulpa. Si no se realiza esta operación se precipitará al fondo.

Se encaja la forma exactamente encima del molde, de modo que las planchas de latón de la forma se encuentren en la superficie superior más alejada del molde y la malla del molde descanse sobre la forma. Se sumerge la estructura en la palangana, s e levanta el molde y la forma se saca fuera de la palangana y se mantiene la estructura horizontal.

Se escurre el exceso de agua, para ayudar a que las fibras se asienten. Una ve z escurrido el molde se sostiene con una mano por su parte inferior y, con la otra s e levanta rápidamente la forma. Al final de este proceso nos ha quedado un bloque de pulpa de papel.

4.- Exprimir la hoja.

Se prepara una toalla vieja y se corta una pieza de la misma forma que el molde. Se moja y se extiende. Se cub re la toalla con un paño de cocina. Se toma el molde y con un movimiento fluido se hace descender los lados del mismo gradualmente sobre el paño de cocina, presionando firmemente.

Se retira el molde levantando el borde inferior, apartándolo del paño y presionand o firmemente el borde superior contra él. Queda una película de pulpa adherida al paño. Se dobla el resto del paño sobre la hoja de pulpa.

Hay que tener cuidado para no dejar ninguna arruga en el paño. Se extiende un segundo paño húmedo sobre el primero y queda preparado para volver a realizar la operación, que se puede repetir unas doce veces. De esta manera se extiende cada nueva hoja sobre las demás en una pila creciente. Se extiende un nuevo paño húmedo por cada hoja, de modo que cada una quede dentro del "bocadillo".

5.- Prensado.

Se coloca la pila de hojas sobre la mitad de un periódico, manteniendo la estructura entre dos tablillas de madera y se pisan estas durante unos minutos, presionado para eliminar el agua de los paños, haciendo que lo absorban los periódicos.

6.- Secado.

Se quita la pila de paños húmedos del periódico. Se colocan más periódicos y se prensa durante dos horas. Se cambian estos hasta que salgan secos. Cuando esto ocurra, se abren los paños y se extrae el papel con una espátula o cuchillo de cocina. Se toma el papel por un lado y se va retirando el paño. Si se hace a la inversa el papel podría dañarse.

Algunas sugerencias.

Si se introducen en la pulpa hierbas, hojas, pétalos o arena, quedan interesantes efectos decorativos.

ACTIVIDAD Nº 2: : REALIZACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DESPLEGABLE DE REVOLUCIÓN.

Materiales necesarios:

Papel fino o papel de seda, aguja e hilo, tijeras y lápiz, pegamento con pulverizador, papel resistente, Se cortan unos quince círculos de papel del diámetro que se desee, se juntan con cuidado y se cosen según un diámetro. Se doblan después por la costura, de manera que resultan 30 medias circunferencias. También se puede grapar

Después se van pegando entre sí con una o dos gotitas de pegamento líquido los semicírculos entre sí. Cuando esté bien seco se abre la figura y los espacios entre los semicírculos pegados.

Se une la figura a un círculo de papel resistente que le sirva de base. Se añaden a la superficie de revolución detalles realizados con cartulina.

ACTIVIDAD Nº 3: PROBLEMA FÍSICO DE UNA GOMA ELÁSTICA.

1.- La ecuación de la recta será de la forma : P = m l + n.

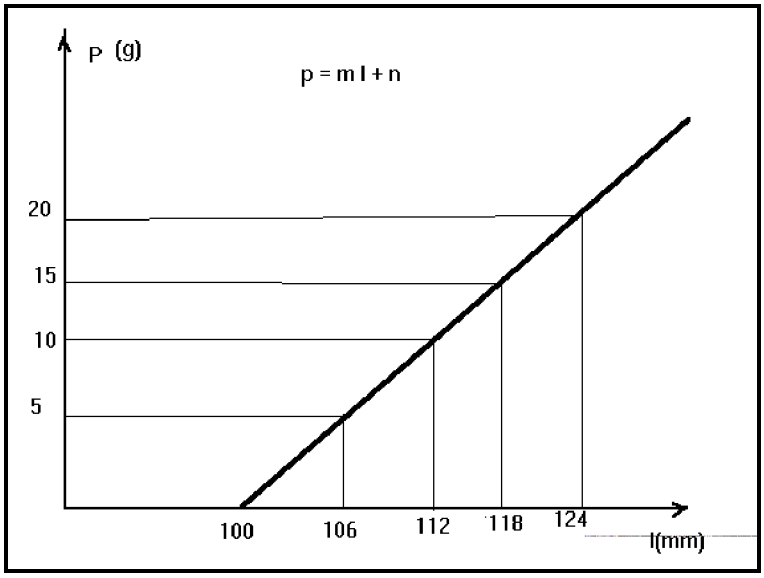
Para calcular las constantes m y n hacemos:

Si P = 0, l) l= 100mm lo que da lugar a 0 = 100 m + n

Si P = 5, l= 106 mm lo que da lugar a 5 = 106 m + n

Resolviendo el sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas nos queda m = 5/6 y l=-250/3

Luego la recta pedida es P = 5/6 L - 250/3

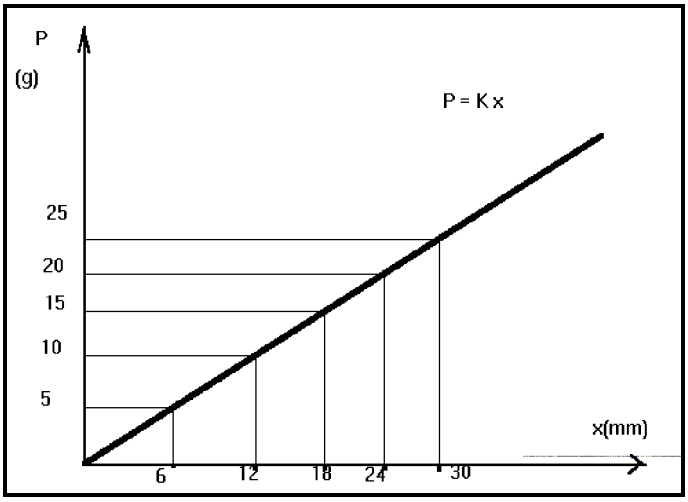


2.- Las deformaciones de la goma elástica toman los valores x= l - l00 mm . Se obtiene la siguiente tabla:

Peso (g)	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00
Deformación (mm)	0.00	6.00	12.00	18.00	24.00	30.00

que representadas gráficamente dan la recta de la figura. Para hallar K hacemos:

p = 5 g f, x= 6mm de lo que resulta K = P/x = 5/6 g f/mm, por lo que la Ley de Hooke se expresará para este caso como P = 5/6 x



3.- En la ecuación de la recta del apartado 1 hacemos P = 12 g f y se obtiene:

12= 5/6 l - 250/3 lo que da l = 114,4 mm

4.- En la ecuación del apartado 2 hacemos x=15mm y se obtiene P = 12,5g f

ACTIVIDAD Nº 4: PROBLEMA FÍSICO DE LA FUERZA.

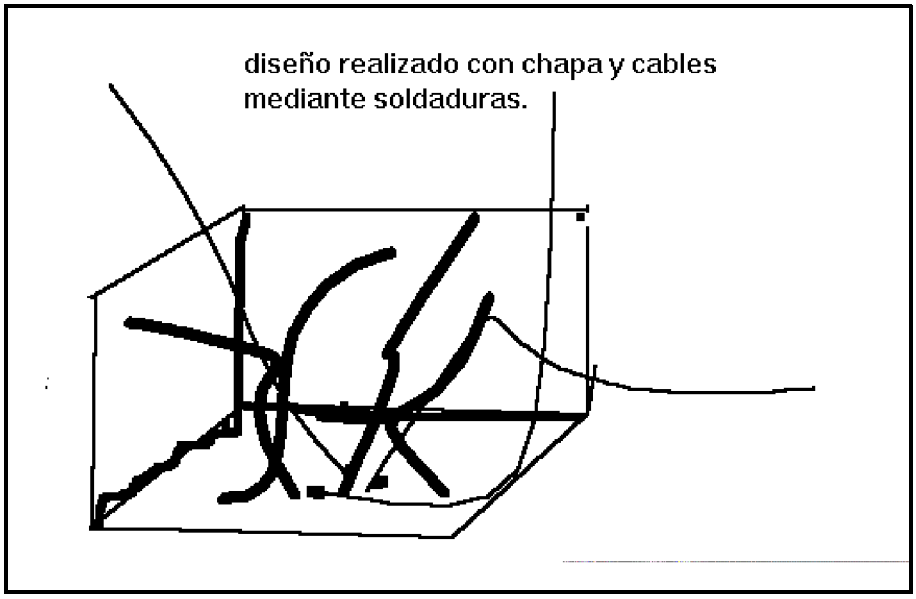
Igualando momentos mecánicos nos da 100 10/100 = 50 F ' = 10 F"

Luego F'= 0.2 Kp F"= 1Kp

ACTIVIDAD Nº 5.

Se puede realizar cualquier diseño con chapas de latón y cables. Tan sólo hay que seguir las instrucciones dadas en el apartado entre máquinas y herramientas. Se realiza previamente un esquema de la construcción que se quiere realizar. Después se cortan las piezas, se limpian las zonas de soldadura, se sujetan y se procede a soldarlas.

El diseño propuesto como ejemplo consiste en realizar un paralelepípedo mediante chapas de hojalata cortadas y soldadas entre sí. A continuación, se sueldan cables de distinto tamaño y grosor a las paredes del paralelepípedo. De esta manera se consigue una obra artística muy original.


diseño realizado con chapa y cables
mediante soldaduras.