

Engranajes y sus tareas en la construcción. *Lecciones aprendidas*

Marlen Quesada U.

Área de Robótica y aprendizaje por diseño

Taller “Resolución de problemas y generalización de conceptos básicos de programación, construcción y Proyecto”

Mayo 2003

¿Qué se aborda sobre los engranajes?

Durante los últimos dos años el tema de los engranajes ha ocupado un lugar preferencial en las capacitaciones dirigidas a los docentes que atienden las Salas de Exploración de Robótica.

Se ha estudiado en torno a algunas de sus características, sus funciones en las construcciones de diseños particulares y algunas combinaciones posibles. Sin embargo persisten algunas limitaciones

en la aplicación efectiva de engranajes que favorezcan un comportamiento óptimo y cercano a la realidad en los modelos que se construyen.

Es por ello que, parece importante resaltar de este tema:

Los principios de acción y reacción de los trenes de engranajes en las construcciones.

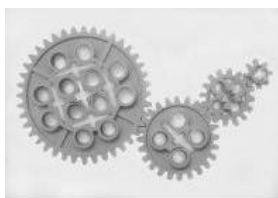
- Tipos de trenes de engranajes
- Causa y efecto
- Trenes de engranaje para reducir y multiplicar fuerza y velocidad en lo que se construye



Figura 1

Contenido:

¿Qué se aborda sobre los engranajes?	1
¿Qué es un tren de engranajes?	1
Argumentos sobre engranajes	2
Mecanismos, modelos y nuevas ideas	3-4
Observaciones	4



¿Qué es un tren de engranajes?

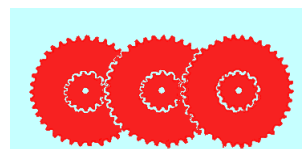
Tren Simple: Está conformado por tres o más ruedas dentadas (engranes) que se engranan entre sí. El caso más sencillo es de tres ruedas engranadas en una línea, cada una ocupando un eje. El engrane impulsor *-el que inicia el movimiento-* mueve el engrane del medio *-conocido como libre o loco-* y éste transmite el movimiento al último engrane *-llamado seguidor-*. El primero y el tercero se mueven en la

misma dirección. En este caso el del medio nunca influye en la relación de transmisión



Tren compuesto: está formado por más de dos ruedas dentadas compuestas, que se engranan. Las ruedas compuestas utilizan engranes solidarios que

comparten un mismo eje. El ejemplo muestra el modelo más simple *-tres ruedas dentadas dobles idénticas-* donde el piñón (rueda más pequeña) engrana con la grande de la rueda doble siguiente. Así se consiguen relaciones de transmisión, multiplicadoras o reductoras muy grandes.



Los engranajes permiten:

- Aumentar o disminuir la velocidad
- Aprovechar el torque o efecto de palanca que se ejerce sobre el eje, para aumentar o disminuir la fuerza
- Cambiar la dirección de los ejes y planos de rotación.
- Evita el deslizamiento cuando se impulsa el movimiento

Tomado de referencias (4) y (5)

Argumentos sobre trenes de engranajes

Producto de la exploración guiada durante el taller, se construyeron los siguientes argumentos :

1. Las combinaciones de engranes utilizadas en un tren de engranajes pueden impedir que el objeto se desplace o trabar el movimiento del mecanismo. Esto debido a:

a) **Una incompatibilidad en el movimiento de los engranajes.** Si se tiene por ejemplo, un tren de engranajes en línea, los dos engranes de los extremos se moverían en direcciones opuestas lo que haría imposible el desplazamiento del objeto. Otro error común es al colocar engranajes que comparten ejes, conectados de manera que cierran la posibilidad de movimiento, al trabar los engranes .

b) **Por fricción.** Si la forma en que se colocan los engranajes, provoca fricción con otras partes de la construcción o no se engranan correctamente, puede ocasionar que el mecanismo se trabe o resbale dificultando su despla-

zamiento.

2. Debido a la variedad de dificultades que se pueden presentar en los mecanismos por la colocación de los engranajes, se ve la necesidad de crear el hábito de realizar pruebas de deslizamiento a los engranajes cada vez que falla el mecanismo.

3. La cremallera (conocido como zipper) es un engrane que cumple la misma función de cualquier otro engrane circular, con la particularidad de que posee un radio que puede ser ampliado hasta el infinito, colocando una cadena de cremalleras.

4. Otra diferencia particular del engrane cremallera es que realiza una transmisión del movimiento plana, es decir, se produce al desplazarse sobre su superficie plana.

5. La combinación del engrane de tornillo y el de corona, resulta de gran utilidad cuando se desea controlar un movimiento en el

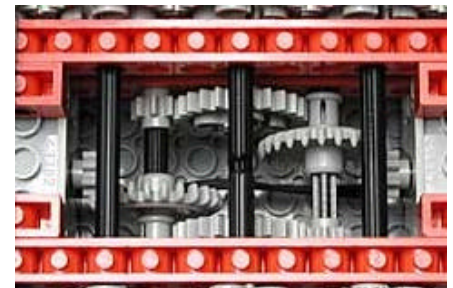
plano vertical, como por ejemplo, el de un ascensor.

6. Cuando se entrelazan engranajes en el plano vertical es importante asegurarse de que cada árbol de engranes utilice diferentes ejes. *Ver figura 3.*

7. Cuando se construye un mecanismo, es importante analizar la combinación de engranajes o trenes de engranajes que requiere, si es para imprimirle velocidad o si es para imprimirle fuerza y cuidarse de no mezclarlos.

8. El engranaje libre es aquel, entre tres o más engranes, que se ubica en el centro. No afecta ni la fuerza ni la velocidad y permite un equilibrio entre los engranajes.

9. El montar dos pares de engranajes cada uno en un mismo eje, le imprime más fuerza y menos velocidad al mecanismo. *Ejemplo*



Mecanismos, modelos y nuevas ideas



Figura 3



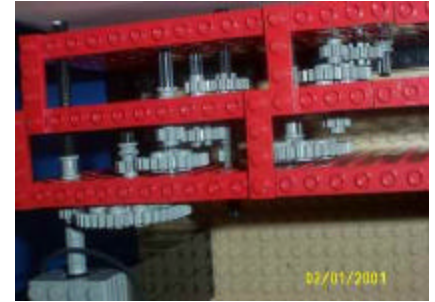
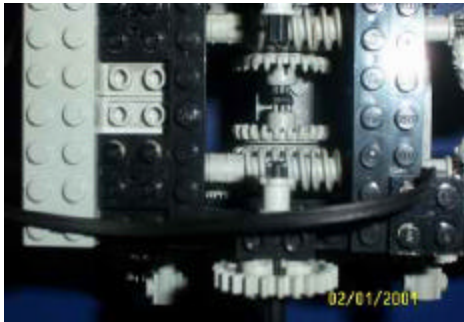
Figura 4



Figura 5



Figura 6



Observaciones

Respecto al tema de los engranajes, los docentes participantes del taller manifestaron su gran satisfacción respecto a las lecciones aprendidas y anotan, como asuntos que quedan pendientes de estudio los siguientes:

1- Diversas aplicaciones del engranaje cremallera o Zipper.

2. Construir un banco de recursos de apoyo a la construcción de modelos con engranes que utilicen fotos desde diferentes ángulos para obtener una mejor imagen del ejemplo.

3. Continuar presentando ideas de mecanismos y de nuevas formas de ensamblarlos.

Se sugiere que las próximas jornadas de capacitación incluyan situaciones de evaluación del nivel de conocimiento conceptuales y prácticos que poseen en torno al tema de los engranajes, a fin de establecer con precisión las líneas de estudio en construcción.

Referencias

(1) Engranajes Traducción y adaptación libre de Hazel Díaz a fragmentos del documento <http://ldaps.ivv.nasa.gov/Curriculum/gearmath1.html>, Setiembre 2000.

(2) <http://www.tecnohuila.com/Mecanismos/Topic48>. HTM Mayo 2003

(3) <http://www.tecnohuila.com/Mecanismos/Topic42>. HTM Mayo 2003

(4) Robotics Academy <http://www.rec.ri.cmu.edu/education/index.html> Mayo 2003

(5) <http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://personal.rockbridge.net/higs/simple-m.htm&prev=/search%3Fq%3DNasa%252Bspanish%252Bdacta%26hl%3Des>

Área de Robótica y aprendizaje por diseño

Taller "Resolución de problemas y generalización de conceptos básicos de programación, construcción y Proyecto"

Dirección

150 metros al este de la Iglesia de San Francisco de Goicoechea Edificio Nuevo Mundo

Teléfono: 258-5060

Fax: 258-5060

Correo: robotica@fod.ac.cr