

# **DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD**

Javier Antezana López

*Departamento de Ingeniería Mecánica – Facultad Nacional de Ingeniería  
UTO Universidad Técnica de Oruro – Av.6 de Octubre y Ayacucho  
Oruro - Bolivia. e-mail: antezana@gmail.com*

## **RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo es presentar una metodología relativa al proceso de enseñanza y aprendizaje referida a reductores de velocidad con el fin de: a) Utilizar la capacidad de cálculo y la interactividad multimedial de la computadora, a través de una interfase educativa (software educativo) creada a tal fin, para acceder al conocimiento de estos componentes mecánicos de forma diferente de lo que se hace históricamente; b) Generar un marco de reflexión con los alumnos universitarios sobre el análisis, selección y uso de algunos elementos de máquinas en particular, aplicados a una máquina del tipo señalada, muy utilizada en forma general en todo tipo de industria.

## **Palabras Claves**

Software Educativo - Reductores de Velocidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los reductores de velocidad conforman junto a los motores eléctricos y las bombas de fluidos, las máquinas más utilizadas, en cualquier tipo de industria que se dedique a la producción de algún bien material.

Las industrias donde se utilizan los reductores de velocidad podemos citarlas en: alimenticias, químicas, ceramista, aceiteras, cementeras, embotelladoras, mineras, acerías, acopio de granos, automotrices, laboratorios medicinales, frigoríficos vacunos y avícolas, textiles, embotelladoras, etc. Los lugares específicos donde podemos encontrarlos son en: cintas transportadoras, montacargas, ascensores, distintos tipos de transportadores, norias de izajes o de traslación, portones corredizos o levadizos, transportadores a cadenas, roscas transportadoras, hornos de cerámicas o de alimentos, extrusoras, agitación de líquidos, etc.

También podemos encontrarlos en cualquier industria manufacturera o ensambladora donde se necesite transportar, izar o mover algún elemento de un lugar a otro o cambiar de velocidad en su recorrido.

Por estos motivos y por ser una máquina autónoma en su diseño y fabricación [1] es necesario conocer sus diferentes tipos, detalles de diseño, construcción, utilización y mantenimiento a fin de poder dar una opinión acabada de ellos.

Todo profesional egresado como Técnico, Perito, Licenciado o Ingeniero en el área Mecánica, Minera, Naval, Electromecánica, Industrial, Alimenticia, Diseño Industrial y Eléctrica debe conocer en detalle las particularidades de los diferentes tipos de reductores de velocidad para poder analizar, opinar, explicar, informar, comprar y si es posible diseñar movimientos y velocidades de partes de máquinas o piezas, de acuerdo al buen arte de la mecánica.

Los que trabajamos en diferentes tipos de industrias conocemos de manera aproximada que los llamados Reductores de Velocidad sirven para reducir la velocidad angular de salida. Pero también es de conocimiento, que esto último se puede hacer a través de los diferentes tipos de engranajes que están en contacto en su interior, sean estos cilíndricos rectos, helicoidales, cónicos y/o a sin fin y corona [2].

Concretamente, al ponerse en marcha la transmisión por medio de un motor que confiere movimiento al primer engranaje y este, al estar en contacto con el segundo engranaje, que tiene mayor número de dientes entonces, este último girará a menor número de vueltas, reduciéndose de esta manera la velocidad angular del engranaje de salida, que normalmente está vinculado con la máquina conducida.

Esta breve explicación nos da la idea del COMO se hace la reducción de velocidad en un reductor de velocidad. El saber QUE es un Reductor de Velocidad requiere de una mayor explicación que se fundamenta mediante la utilización de fórmulas matemáticas, que son

comunes a las transmisiones de movimientos, y que finalmente nos dará el criterio para la utilización y/o selección del reductor.

Los Reductores de Velocidad se analizan, en los distintos cursos de grado, con ayuda de catálogos, folletos de las distintas empresas que los fabrican y/o archivos pdf de información que se bajan de la red. Es muy difícil encontrar un soporte, sea este en papel o digital, que desarrolle esta información de forma específica y que nos fundamente su objetivo e indiquen las distintas utilidades para las infinitas necesidades en forma imparcial, alejado de las marcas comerciales. Por otra parte, existe bibliografía que tiene contenidos complementarios respecto de los diferentes tipos engranajes que se colocan en su interior, respecto de las cargas que estos soportan o equilibran, de la lubricación, y otros aspectos [1] [3]; pero no hay un texto específico que trate el tema en forma completa de acuerdo a todas sus variables y en función de todos los modelos que existen en el mercado.

En el software educativo que se presenta, se enuncia y fundamenta en primer lugar que el Reductor de Velocidad es un “Transformador de Momentos”.

## **2. DESARROLLO**

Con el compromiso de que este software educativo sea de utilidad para analizar, reflexionar y obtener conclusiones sobre la utilización de los Reductores de Velocidad, en las diferentes industrias y centros educativos, se hizo necesario obtener fotografías y videos de los distintos modelos existentes en la industria, como así también sus utilidades en las diversas instalaciones en los que estaban siendo utilizados, y así mismo, buscar imágenes en los catálogos de las empresas con mayor experiencia en su fabricación.

Incorporar diferentes cantidades de Imágenes, Videos, Simulaciones, Textos explicativos y Sonidos sobre diapositivas se tornaba en un desarrollo secuencial y lineal, parecido a los catálogos, en papel o digital, que muestran algunas empresas al promocionar una sola marca y algunos modelos [4]. Esto último nos hizo pensar en una manera diferente de enseñar y que debía desarrollarse una herramienta metodológica distinta a las que se venían utilizando históricamente.

*“Partiendo de las propias necesidades de aprendizaje, trabajando en colaboración en la búsqueda de nuevas fuentes de información –que cada vez demandan más saber, discriminarlas, relacionarlas, clasificarlas, etc- creemos que se podrán organizar (o ayudar a organizar) saberes y conocimientos de un modo más oportuno” [5].*

Al analizar las diferentes maneras de poder realizar este trabajo y utilizar esta información, se buscó la utilización de un software que aprovechara la gran cantidad de datos que se encontraban en estas fuentes y aprovechar al máximo la PC como procesadora de toda esta

gran información, para así poder reflexionar y construir un nuevo conocimiento, alejado de su forma histórica de realizarlo.

Del análisis de las distintas metodologías para la implementación de la TICs [4] que podemos utilizar en nuestras aulas universitarias, se consideró conveniente realizar el desarrollo de un software educativo a fin de implementar los distintos objetivos didácticos que se plantearon desde el inicio de este trabajo.

Para esto se analizó el uso de diferente software que ayudarían en la implementación de estos contenidos. De este análisis surgió que lo más indicado era utilizar Software de Autor [6] [7].

### **2.1. Interfaz de Usuario**

Se presentan a continuación algunos detalles del software. En tal sentido se presentan diferentes pantallas, analizando sus contenidos y formas de lectura lineal, transversal e internas.

Al ejecutar el software aparece la primera página que actuará de Interfaz de usuario. En ella se observa sus contenidos, divididos de forma de zona vertical, en Reductores a Engranajes, a Sin Fin y Corona y Reductores Especiales. Se adoptó esta forma vertical a semejanza de los catálogos técnicos, que comúnmente estamos acostumbrados a leer e investigar.

Debido a esto, se indicaron en las distintas imágenes que aparecen, comentarios de su utilización y en algunos casos datos de selección para esos reductores en forma específica.

Al picar sobre una de estas áreas nos trasladamos a páginas que tratan cada tipo de reductor en detalle, con imágenes más ampliadas y comentarios específicos de cada reductor. Este comentario, acotación se podrá leer al picar con botón izquierdo sobre la imagen apareciendo un pequeño cartel de fondo amarillo con el texto explicativo. En algunas imágenes aparecerán un logo que significará que habrá que picar con botón derecho para que aparezcan otras imágenes adicionales, de mayor tamaño, que ilustrarán con mayor detalle ese modelo de reductor. Estas nuevas imágenes nos darán oportunidad de observar y analizar distintos aspecto constructivos y de montaje de los reductores y sus engranajes.

En otras imágenes se encontrará, ubicado a un lado, el logo del escudo de Oruro (ciudad de Bolivia), que tendrá programado un acceso directo a una página completa, del mismo software, donde se podrán ver imágenes y videos de la utilización de ese equipo, grabados en forma específica para este desarrollo digital. En la interfaz inicial se observan, bajo el título principal de Reductores de Velocidad, cuatro botones, que al picar sobre ellos podrán desplegarse hacia abajo, diferentes opciones que a medida que vamos introduciéndonos nos irán llevando por las distintas pantallas que conforman el software educativo en forma más específica.



Figura 1 Página Tipos de reductores

De esta manera se puede ir recorriendo el software por distintos caminos a medida que se va construyendo el conocimiento en un marco de reflexión que propondrá el docente, tratando de despertar en los alumnos universitarios la interacción y el procesamiento de la información con la ayuda de la computadora, mediante el cálculo de las relaciones de transmisión y pares resultantes. Presentándose así un software multimedial fundamentalmente participativo, que se basa en la interactividad de imágenes ampliadas, videos originales, grabados exclusivamente para este desarrollo e hipertexto con link a comentarios puntuales de la utilización y fabricación de los reductores.

## 2.2. Reductores a Sin Fin y Corona

En la siguiente pantalla se observa imágenes específicas de reductores a sin fin y corona en sus distintas configuraciones de armado, como motorreductor, con brazo tensor o en forma combinada de dos reductores. Al picar sobre cada uno de ellas aparecerán imágenes ampliadas que mostrarán los detalles constructivos de los mismos y su vinculación hacia contenidos de elementos de máquinas, mecanismos y resistencia de materiales.



Figura 2 Página Reductores a Sin Fin y Corona

Como la anterior pantalla, se puede picar sobre cualquier imagen y se abrirá imágenes más ampliadas, muchas de ellas vistas desde su interior, mostrando detalles de tipos de engranajes, rodamientos, ejes y retenes. Se puede observar que se muestran reductores de distintas marcas y modelos, muchos de ellos con permiso de sus fabricantes y representantes comerciales.

### 2.3. Reductores a Engranajes

En esta pantalla se muestran imágenes específicas de reductores a engranajes vistos en corte mostrando sus configuraciones de armado, como coaxial, shaft mounted, epicicloidal y de reenvío. Al mostrar las imágenes de esta manera se pueden analizar, los tipos de rodamientos usados, en cuanto a tamaño y formas, hélices de inclinación de los engranajes helicoidales, anchos de los mismos con respecto a cada etapa, sentido de giro de los ejes, etc. Se muestran de esta manera ampliada para un mejor marco de reflexión, haciendo consultas permanentes con los asistentes, descubriendo o confirmando conocimientos de análisis previos en otras etapas de su formación.



Figura 3 Reductores a Engranajes

De esta manera, se pueden ir picando en cada botón o imagen de la página principal para mostrarnos imágenes, videos y planos constructivos de los reductores más usados en la industria. Se descubren de esta forma, reductores especiales, utilidades, planos constructivos, tipos de armados normales y otros.

### 3. CONCLUSIONES

Se ha podido observar en este desarrollo educativo la capacidad de cálculo de la computadora para mostrarnos las imágenes, videos y sonidos; como así también la estructura de los contenidos de elementos de máquinas muy usados en nuestras industrias. Con el fin de lograr

Javier Antezana López / DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL  
APRENDIZAJE DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD

que los asistentes a este marco de reflexión investiguen picando con botón izquierdo y derecho sobre cada imagen para mirar, escuchar, analizar y reflexionar ese conocimiento que subyace en cada imagen, video y sonido asociado que nos transporta a esa parte de nuestros quehaceres profesionales.

Como mensaje final luego de este desarrollo nos resta decirles: *Que el conocimiento, como el agua, siempre fluya a lo largo de nuestra vida como un eterno y continuo aprendizaje para el bienestar de nosotros y de nuestro entorno familiar y al lograrlo...volver a nuestras aulas para generar nuevos conocimientos.*

#### 4. REFERENCIAS

- [1] M.S.Movnin, Izraelit y Rubashkin, *Fundamentos de Mecánica Técnica* – MIR, 1985
- [2] Darle W. Dudley, *Manual de Engranajes*, C.E.C.S.A, (1973)
- [3] José Roldán Vilorio, *Prontuario de Mecánica Industrial Aplicada*, Thomson-Paraninfo., 2002
- [4] Nicholas Burbules, *Riegos y Promesas de las Nuevas Tecnologías de la Información*, Granica, 2001.
- [5] Beatriz Fainholc, *Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza*, Aique, 1997
- [6] Javier Antezana López, *Uso de software educativo en Ingeniería, Trabajo Final en la Maestría en Informática Educativa*, UNLP. Facultad de Informática. 2008
- [7] Pere Marques Graells, *Software Educativo, Guía de uso y metodología de diseño*, Estel, 1995