

## **MECANISMO DE CUATRO BARRAS Desarrollo de un prototipo didáctico**

F.J. Ayala, A. Mejía, F. J. Martínez S<sup>1</sup>, A. A. Camacho P<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de León, León, Guanajuato, 37670, México,  
[jav\\_53@hotmail.com](mailto:jav_53@hotmail.com)  
[adriene\\_mmii@yahoo.com.mx](mailto:adriene_mmii@yahoo.com.mx)

### **RESUMEN**

El mecanismo de cuatro barras es un mecanismo básico para el diseño de máquinas. El diseñador debe asegurarse que el mecanismo o máquina propuesto no fallará en las condiciones reales de operación. Este es uno de los fundamentos de la ingeniería mecánica y por ende de la carrera de mecatrónica.

Para la realización de este proyecto se aplicaron conocimientos de eslabonamientos, juntas y pares cinemáticos<sup>1-4</sup>, impartido en la materia de diseño de máquinas y mecanismos, (cuarto cuatrimestre) de la carrera de mecatrónica

La fabricación de los componentes mecánicos se llevó a cabo con recursos de los talleres de manufactura, y la implementación de la instrumentación con circuitería proporcionada en clases de instrumentación y control (cuarto cuatrimestre). Es un prototipo que ejemplifica el principio del brazo de robot.

### **INTRODUCCIÓN**

La aplicación de principios básicos resulta finalmente el mejor camino en la solución de problemas. En el estudio de la ingeniería mecánica se encuentran varias facetas del proceso creativo, una de ellas es el diseño de eslabonamientos de barras que cumplan con ciertas características, como la relación entre el movimiento de sus componentes. La herramienta infalible para alcanzar con precisión el comportamiento cinemático de estos eslabonamientos es la matemática.

### **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En este trabajo se describe una experiencia en la cual gracias a la aplicación de ecuaciones vectoriales elementales se logra la sincronización del movimiento de dos mecanismos de barras que cumplen con un objetivo específico: el control de posición de un cuerpo rígido.

Partiendo de la solución de un problema que aparece en un libro de texto<sup>1</sup> se construyeron algunos prototipos que permitieron experimentar lo antes mencionado: definiendo dos ecuaciones de lazo vectorial y una condición que establece la característica fundamental de su comportamiento cinemático se consigue el completo control de posición del cuerpo rígido. En la Fig. 1 se muestra el modelo del prototipo.

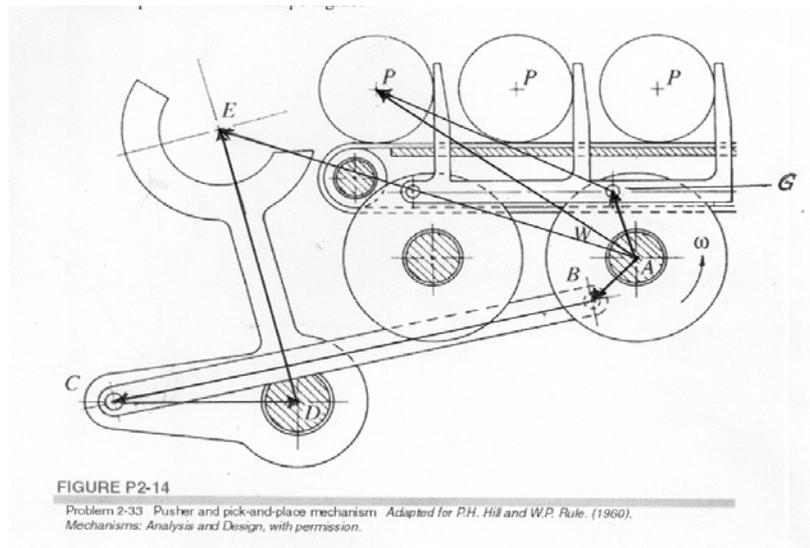


Fig. 1 Modelo del prototipo del mecanismo de cuatro barras

Las ecuaciones de lazo vectorial describen la posición del punto P con respecto a punto fijo A en el cuerpo de la izquierda la primera, y la posición del punto E con respecto al mismo punto la segunda.

$$AG + GP = AP \quad (1)$$

$$AB + BC + CD + DE = AE \quad (2)$$

La condición a cumplirse será la equivalencia para un instante de estas dos posiciones en el momento donde el cuerpo rígido es empujado hasta el límite a la izquierda, y tomado por el elemento DE.

$$AP = AE \quad (3)$$

Dado lo anterior se obtiene con precisión la longitud de los eslabones del mecanismo, sin necesidad de aproximarse por el poco efectivo método de prueba y error.

Un sencillo ejercicio como este permite comprobar lo práctico que resulta resolver problemas reales cuando se utiliza adecuadamente el fundamento matemático que explica el fenómeno físico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Norton, Robert L.: *Diseño de Maquinaria*, McGraw-Hill, México, 2000.
2. Shigley, Joseph Edward, Uicker, John Joseph: *Theory of Machines and Mechanisms*, segunda edición, McGraw-Hill, New York, 1995.
3. Mabie, Hamilton H, Reinholtz, Charles F.: *Mechanisms and Dynamics of Machinery*, cuarta edición, Wiley, New York, 1987.
4. Beer, Ferdinand P., Johnston, E. Russell: *Mecánica vectorial para ingenieros – Dinámica*, McGraw-Hill, México, 1998.