



# MODELOS DE CONTROL OCULOMOTOR

## AUTOR

**Thomas Salmon:** Northeastern State University, EEUU

## PAR REVISOR

**Scott Steinman:** Southern California College of Optometry, EEUU

## ESTE CAPÍTULO INCLUYE UNA REVISIÓN DE:

- Análisis de sistemas de control

## INTRODUCCIÓN

Los movimientos oculares son un reflejo preciso de la estrategia de control del cerebro.

- El sistema visual puede ser estudiado desde una perspectiva de bioingeniería así como una solo biológica.
- El punto de vista de la bioingeniería del sistema visual no siempre coincide con el punto de vista de los que no son ingenieros debido a las perspectivas conflictivas que casi siempre se presentan.
- Los no-ingeneros pueden abrumarse con la complejidad de las aplicaciones biomédicas de la teoría de control.
- La combinación de ambos puntos de vista, sin embargo, ha llevado a magníficos descubrimientos.

Tales como:

- Equipos diagnósticos desde autorefractores y tonómetros hasta campímetros.
- Guías para la disfunción en sistemas oculomotores.
- Investigación clínica dirigida por científicos visuales.

## ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

Este es un método empleado para analizar y explicar la motilidad ocular, específicamente:

- Acomodación
- Vergencias
- Movimientos sacádicos
- Movimientos de seguimiento
- Respuesta Vestíbulo Ocular (RVO) y Nistagmus optokinético (NOK)

<b>MODELO DE DIAGRAMA EN BLOQUE</b>	<p><b>TERMINOS</b></p> <p><b>Entrada – Estímulo para iniciar el sistema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acomodación: Distancia del objeto en dioptrías</li> <li>• Movimientos sacádicos: Posición del objeto (ángulo en grados)</li> <li>• Movimientos de seguimiento: Movimiento del Objeto (Grados/segundo)</li> <li>• Vergencias: Estímulo Vergencias debido a la disparidad (Dioptrias prismáticas)</li> <li>• RVO/NOK: Velocidad del objeto (Grados/Segundo)</li> </ul> <p>Los bloques son varios componentes de control</p> <p>La planta es controlada por el componente físico que resulta de la potencia de salida.</p> <p><b>Salida – acción de los músculos extraoculares e intraoculares.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acomodación: Cambio en el foco</li> <li>• Movimientos sacádicos: Cambio en el ángulo del ojo (posición)</li> <li>• Movimientos de seguimiento: Cambio en la velocidad del ojo</li> <li>• Vergencias: Cambio en la posición de los ojos</li> <li>• RVO: Cambio en la velocidad de los ojos</li> </ul>
<b>CONTROL DE SISTEMAS DE RETROALIMENTACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de circuito abierto: Nada de la potencia de salida se retroalimenta a la entrada.</li> <li>• Sistema de circuito cerrado: Toda o parte de la potencia de salida es retroalimentada a la entrada lo que altera la potencia final.</li> </ul> <p><b>Retroalimentación negativa</b></p> <p>Todo o parte de la salida se sustrae de la entrada para proporcionar la señal de error que maneja el controlador. Esto proporciona un sistema más estable.</p> <p><b>Retroalimentación Positiva</b></p> <p>Todo o parte de la salida se adiciona a la entrada para proporcionar la señal de error, lo que resulta en inestabilidad.</p>
<b>ESPACIO MUERTO</b>	<p>Espacio muerto se refiere a la porción del rango operacional de un elemento de control en el cual no hay cambio en la salida para determinada entrada. Normalmente la entrada es mayor que el umbral y la respuesta, pero, en el espacio muerto un cambio en el estímulo es notorio aunque muy mínimo para ameritar una corrección.</p> <p>Por ejemplo considere un movimiento sacádico que actúa para mantener un objeto en la región foveal. No habrá movimiento de respuesta si el estímulo se mantiene en esta región. La acomodación es responsable de la profundidad de foco que es la que crea el espacio muerto.</p>
<b>GANANCIA</b>	<p>La ganancia se refiere al ratio de la potencia de salida para una potencia de entrada en la que la respuesta es igual al estímulo. Generalmente esto es muy cercano al valor de 1 en sistemas oculomotores. En un mundo ideal sería exactamente 1. No siendo exacto 1, permite que un sistema opere con mayor eficiencia; por ejemplo, la acomodación puede retrasarse por la profundidad de campo.</p> <p>Los movimientos sacádicos pueden extenderse más allá de la región foveal. La vergencia puede no ser exacta debido a el área fusional de Panum.</p>