



Silla de Control Giroscópico

Daniela Lizette Campos Niño

Matrícula: 15258089

Miranda Quiñones Virgen

Matrícula: 15258511

Universidad Modelo

Introducción a la Ingeniería Biomédica

Octubre 6, 2025

Resumen

El presente proyecto propone la realización de una silla de ruedas controlada por un giroscopio adjunto a la muñeca del paciente, de tal forma que con movimientos sencillos de la mano el paciente pueda trasladarse de manera fácil para él o ella. Este sistema busca facilitar la movilidad de personas con fuerza limitada en las extremidades superiores o con dificultades para manipular controles convencionales. Mediante la inclinación de la muñeca, el usuario podrá dirigir la silla en diferentes direcciones.

Problemática

Las sillas de ruedas convencionales suelen presentar dificultad para moverse por sí mismos a pacientes que, aunque tienen movilidad en los brazos, no tienen la suficiente fuerza para moverse a sí mismos. Además, en personas mayores la manipulación de palancas o joysticks puede resultar difícil, lo que limita su independencia. Aunque existen modelos con control mediante voz o movimientos de cabeza, su costo suele ser elevado y su implementación requiere equipos especializados. Por ello, surge la necesidad de desarrollar una alternativa accesible y de bajo costo que permita controlar la dirección de una silla de ruedas sin necesidad de ejercer fuerza física significativa.

Estado del arte

En los últimos años, diversos investigadores han explorado métodos alternativos de control de sillas de ruedas para personas con movilidad limitada, utilizando sensores de gestos o interfaces cerebrales.

Por ejemplo, un estudio presentó un modelo de silla controlada por movimientos de cabeza, donde se utiliza el módulo MPU6050 para detectar la inclinación de la cabeza, y el microcontrolador interpreta las señales para navegar en cuatro direcciones: adelante, atrás, izquierda y derecha (adelante, atrás, izq., der.) (IJIREEICE, 2023).

Otro trabajo se centró en una silla de ruedas controlada por gestos de la mano utilizando sensores MEMS, donde los movimientos de la mano son interpretados para controlar la dirección de la silla (Parvateesam & Satya Sruthi, 2023).

En un estudio más reciente, investigadores aplicaron sensores de movimiento (MPU-6050) acoplados a la mano para controlar una silla de ruedas, interpretando movimientos hacia arriba, abajo, inclinación lateral, etc., y transmitiendo las órdenes al sistema de control (ScienceDirect, 2023).

Asimismo, el trabajo “Gyro-Accelerometer based Control of an Intelligent Wheelchair” propone una interfaz libre de manos utilizando gestos de la cabeza (aceleración e información de giro) para controlar una silla inteligente, apuntando su viabilidad para usuarios con discapacidades severas (Taleb et al., 2018).

Un proyecto titulado *Diseño e implementación de un prototipo de control electrónico mediante gestos para la movilidad de una silla de ruedas eléctrica* describe la utilización de un módulo MPU6050 y una placa ESP32 para traducir movimientos del usuario en comandos de dirección (Idrovo Madero & Macías Molina, 2025).

Otro antecedente es la tesis “Silla de ruedas controlada por sensores inerciales” de Marín Arias & Velarde Zambrano (2019), en la que se aborda el uso de sensores inerciales para el control direccional de sillas motorizadas.

Además, se han explorado métodos de control más avanzados, como interfaces cerebrales (BCI), donde señales electrooculográficas o de actividad cerebral se utilizan para guiar sillas eléctricas (Baqar, Ghani, Aftab & Khawar, 2020).

Si bien existen sillas de ruedas controladas por giroscopio, la mayoría de ellas están ubicados en la cabeza del paciente, lo cual puede presentar inconvenientes a la visión del paciente. Mientras que otras sillas de ruedas controladas por interfaces más complejas suelen ser más costosas de realizar y por tanto, menos accesibles.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un prototipo de silla de ruedas controlada mediante un giroscopio para usuarios mayores de edad entre 65 y 80 años que cuenten con alguna dificultad para trasladarse.

Objetivos Específicos

- Diseñar un sistema que por medio de un giroscopio interprete la inclinación de la muñeca para determinar la dirección de movimiento.
- Implementar un software que por medio del giroscopio controle las llantas de la silla de ruedas.
- Realizar un estudio para definir la población para quien será de utilidad el dispositivo de control de silla de ruedas.

Referencias

IJIREEICE. (2023). *Wheelchair controlled by head motion*. IJIREEICE.

Parvateesam, K., & Satya Sruthi, P. (2023). *Design and implementation of hand gesture controlled wheel chair for physically challenged people*. IJRTI.

ScienceDirect. (2023). *Wheelchair control system with hand movement using MPU-6050 sensor*.

Taleb, X., et al. (2018). Gyro-accelerometer based control of an intelligent wheelchair. *Journal / Conference*.

Idrovo Madero, R. S., & Macías Molina, S. J. (2025). *Diseño e implementación de un prototipo de control electrónico mediante gestos para la movilidad de una silla de ruedas eléctrica*. Universidad Politécnica Salesiana.

Marín Arias, S. A., & Velarde Zambrano, A. O. (2019). *Silla de ruedas controlada por sensores inerciales* (Tesis de grado). Universidad X.

Baqar, M., Ghani, A., Aftab, A., & Khawar, S. K. (2020). Brain interface based wheelchair control system for handicap — An advance and viable approach. *ArXiv*.