



Influencia de Características Antropométricas en la Fuerza Manual: Un Análisis Comparativo de Modelos de Regresión

Influence of Anthropometric Characteristics on Manual Strength: A Comparative Analysis of Regression Models

MAYRA PACHECO-CARDÍN^{a,b}, JUAN LUIS HERNÁNDEZ-ARELLANO^{a*}

^aDoctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

^bIngeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México-Campus Mérida, México.

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: luis.hernandez@uacj.mx

N.º de resumen 7CP24-1	Formato Presentación
Tema Diseño y rediseño industrial	Presentador Mayra Pacheco-Cardín
Fecha de la presentación Mayo 20, 2024	Estatus Estudio en curso

Resumen

La investigación tuvo como objetivo identificar las características antropométricas que influyen en la fuerza manual de agarre y torsión en ambas manos para hombres y mujeres. Utilizando un diseño que incorporó la recopilación de datos en una muestra del norte del estado de Campeche, México, se aplicaron métodos avanzados de análisis, como modelos de regresión lineal, AdaBoost y Random Forest. Estos modelos fueron evaluados a través de métricas, como el coeficiente de determinación R^2 y errores de predicción (EMA y ECM).

Los resultados revelaron que variables como la circunferencia y el ancho de la muñeca son significativas para la predicción de la fuerza de torsión, mientras que el alcance para sujeción funcional y la longitud del miembro superior fueron determinantes para la fuerza de agarre. Se destacó que el modelo Random Forest proporcionó una alta precisión predictiva, superando consistentemente el 90 % en R^2 para todas las fuerzas medidas. Sin embargo, una limitación del estudio es su concentración geográfica, lo que puede afectar la generalización de los hallazgos a otras poblaciones.

Este estudio aporta a la comprensión de cómo las características físicas específicas afectan las capacidades funcionales de las manos, ofreciendo implicaciones prácticas para el diseño de herramientas ergonómicas y diseño de espacios de trabajo. En conclusión, la investigación identifica el papel de las dimensiones antropométricas en las dinámicas de fuerza manual, proporcionando una base para futuras investigaciones y aplicaciones en ergonomía y diseño biomecánico.

Palabras clave: antropometría; fuerza de agarre manual; fuerza de torsión manual; modelos de regresión.

Abstract

The research aimed to identify the anthropometric characteristics that influence manual grip and torsion strength in both hands for men and women. Using a design that incorporated data collection from a sample in the northern part of Campeche, Mexico, advanced analysis methods such as linear regression models, AdaBoost, and Random Forest were applied. These models were evaluated using metrics such as the coefficient of determination R^2 and prediction errors (MAE and MSE).

The results revealed that variables such as wrist circumference and wrist width are significant for predicting torsion strength, while reach for functional hold and upper limb length were key for grip strength. It was highlighted that the Random Forest model provided high predictive accuracy, consis-



tently exceeding 90% in R^2 for all measured forces. However, a limitation of the study is its geographical concentration, which may affect the generalization of findings to other populations.

This study contributes to the understanding of how specific physical characteristics affect the functional capabilities of the hands, offering practical implications for the design of ergonomic tools and workspace design. In conclusion, the research identifies the role of anthropometric dimensions in the dynamics of manual strength, providing a foundation for future research and applications in ergonomics and biomechanical design.

Keywords: anthropometry; manual grip strength; manual torque strength, regression models.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Financiamiento

CONAHCYT - Beca Nacional Tradicional 2022-1 clave 2022-000002-01NACF-02496.

Conflictos de interés

En la presente investigación no se presentan conflictos de interés.