



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TÍTULO**

**Control de Lyapunov para el seguimiento de trayectorias de un  
robot móvil con ruedas**

**AUTOR**

**Mora Garcia, Carlos Alberto**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del grado académico en  
**MAGÍSTER EN ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN**

**TUTOR**

**Ing. Junior Figueroa Olmedo, Mgtr.**

**Santa Elena, Ecuador**

**Año 2026**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Alicia Andrade Vera, Mgtr.  
COORDINADORA DEL  
PROGRAMA**

---

**Ing. Junior Figueroa Olmedo, Mgtr.  
TUTOR**

---

**Ing. Luis Chuquimarca Jiménez, Ph.D.  
DOCENTE  
ESPECIALISTA**

---

**Ing. Oscar Gómez Morales, Ph.D.  
DOCENTE  
ESPECIALISTA**

---

**Abg. María Rivera González, Mgtr.  
SECRETARIA GENERAL  
UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por **Carlos Alberto Mora Garcia**, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Electrónica y Automatización.

**TUTOR**

---

**Ing. Junior Figueroa Olmedo, Mgtr.**

**Santa Elena, 15 de febrero de 2026**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Carlos Alberto Mora Garcia**

**DECLARO QUE:**

El trabajo de Titulación, Control de Lyapunov para el seguimiento de trayectorias de un robot móvil con ruedas, previo a la obtención del título en Magíster en Electrónica y Automatización, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, 15 de febrero de 2026

**EL AUTOR**

---

**Carlos Alberto Mora Garcia**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Carlos Alberto Mora Garcia**

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de artículo profesional de alto nivel con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, 15 de febrero 2026

**EL AUTOR**

---

**Carlos Alberto Mora Garcia**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**Control de Lyapunov para el seguimiento de trayectorias de un robot móvil con ruedas.**

**Autor: Carlos Alberto Mora Garcia**

**Tutor: Ing. Junior Figueroa Olmedo, Mgtr.**

**RESUMEN**

El presente trabajo abordó el diseño e implementación de un controlador de Lyapunov en dos variantes, clásico y periódico, aplicado al seguimiento de trayectorias en un robot diferencial mBot Neo. Inicialmente, los algoritmos fueron validados mediante simulaciones en Matlab, para luego ser adaptados al lenguaje Python dentro del entorno mBlock y probados en escenarios reales. Los resultados demostraron que ambos controladores mantienen una concordancia cercana entre los tiempos simulados y reales, lo que confirma la viabilidad práctica de la propuesta. En cuanto al desempeño, las métricas de error evidencian que el controlador clásico ofrece mayor estabilidad y consistencia, especialmente en trayectorias complejas como Lissajous y cardioides, mientras que el controlador periódico muestra un comportamiento más variable. En general, ambos esquemas de control resultan eficientes, pero la versión clásica se perfila como la más robusta, consolidando criterios sólidos para la selección de estrategias de control en aplicaciones que requieren precisión y confiabilidad.

**Palabras claves:** Lyapunov, Móvil, Periódico, Robot, Seguimiento, Trayectoria.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**Lyapunov control for tracking the trajectories of a wheeled mobile robot**

**Autor: Carlos Alberto Mora Garcia**

**Tutor: Ing. Junior Figueroa Olmedo, Mgtr.**

**ABSTRACT**

This work addressed the design and implementation of a Lyapunov controller in two variants, classical and periodic, applied to trajectory tracking in an mBot Neo differential robot. Initially, the algorithms were validated through MATLAB simulations, then adapted to the Python language within the mBlock environment and tested in real-life scenarios. The results demonstrated that both controllers maintain close agreement between simulated and actual times, confirming the practical viability of the proposal. Regarding performance, error metrics show that the classical controller offers greater stability and consistency, especially in complex trajectories such as Lissajous and cardioid trajectories, while the periodic controller displays more variable behavior. Overall, both control schemes are efficient, but the classical version emerges as the most robust, consolidating solid criteria for the selection of control strategies in applications requiring precision and reliability.

**Keywords:** Lyapunov, Mobile, Newspaper, Robot, Tracking, Trajectory



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**Control de Lyapunov para el seguimiento de trayectorias de un robot móvil con  
ruedas**

**CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN PARA PUBLICACIÓN**



Quien suscribe PhD. Ana Teresa Bertos Rivas, Directora de la revista electrónica "UNANCHAY", (ISSN 2953-6707) alojada en <https://tecnocuatoriano.edu.ec/revistaunanchay/index.php/RCU>

**ACREDITA QUE:**

El artículo "Control de Lyapunov para el seguimiento de trayectorias de un robot móvil con ruedas" que consta de diecinueve (19) páginas en formato PDF, cuyos autores son: *Carlos Alberto Mora García* y *Junior Rafael Figueroa Olmedo*, fue sometido al proceso de evaluación por pares, en consecuencia, aceptado para su publicación en el Vol. 5 Núm. 1 (2026). CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, de enero - junio del 2026.

Lo que se hace constar en Quito 12 de febrero 2026

La Directora



PhD. Ana Teresa Bertos Rivas



QUITO - MATRIZ, Avenida D23-508 y La Unión, Sector La Magdalena.  
QUITO - CAMPUS NORTE, Los Espejos N6-90 y N4, Boulevard Calles, San Rafael de Calacán.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Nombre de la revista. | UNANCHAY Latindex, catálogo 2.0<br><a href="https://istte.edu.ec/revistaunanchay/index.php/RCU/">https://istte.edu.ec/revistaunanchay/index.php/RCU/</a> |
|-----------------------|--|