

DOI: <https://doi.org/10.70747/cr.v5i3.1344>

Efectos de la Estimulación Transcraneal por Corriente Directa en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares Crónicos: Revisión Sistemática

Fernando Andrés Sarmiento Lara

<https://orcid.org/0009-0006-9963-1137>

fercho_11as@hotmail.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Manta - Ecuador

María Victoria Acebo Licoa

<https://orcid.org/0009-0003-2464-3078>

mdvictoriaacebo@outlook.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Manta - Ecuador

Yasbek Nayeli Dávila Hidalgo

<https://orcid.org/0009-0002-3808-1646>

yasbekkdavila@gmail.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Manta - Ecuador

Thais Arlette Salazar Arreaga

<https://orcid.org/0009-0000-2235-0632>

thaissalazar690@gmail.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Manta - Ecuador

Keilyn Nahomi Zambrano Chinga

<https://orcid.org/0009-0005-2974-6775>

zambranokeilyn329@gmail.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Manta - Ecuador

RESUMEN

Introducción: Los trastornos temporomandibulares crónicos (TTMC) representan una afección orofacial prevalente y de difícil manejo, donde el dolor crónico compromete gravemente la función y la calidad de vida. La estimulación transcraneal por corriente directa (ETCD) emerge como una alternativa no invasiva de neuromodulación, aunque su evidencia en esta población sigue en exploración. **Objetivo:** Sintetizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia, fortalezas y limitaciones de la ETCD en pacientes con TTMC en comparación con intervenciones simuladas o convencionales. **Metodología:** Revisión sistemática descriptiva bajo lineamientos PRISMA 2020. Se realizó una búsqueda avanzada en Scopus, PubMed y SciELO de ensayos clínicos aleatorizados (2022-2025). El riesgo de sesgo se evaluó mediante la herramienta RoB 2 de Cochrane. **Resultados:** Se incluyeron 3 ensayos clínicos (105 pacientes) con bajo riesgo de sesgo. La ETCD activa sobre la corteza motora primaria (M1) disminuyó significativamente el dolor ($p < 0.001$), aumentando la disponibilidad de receptores opioides centrales y optimizando la modulación alfa por EEG. En sinergia con ejercicio terapéutico, la ETCD demostró un elevado tamaño del efecto al incrementar el umbral del dolor a la presión y mitigar la limitación funcional mandibular, con beneficios estables hasta por 6 meses. **Conclusión:** La ETCD podría constituir una estrategia terapéutica prometedora para reducir el dolor orofacial y restaurar la función mandibular en el TTMC. Sin embargo, la heterogeneidad de los protocolos limita la generalización de los resultados, requiriéndose estudios estandarizados a mayor escala.

Palabras clave: estimulación transcraneal por corriente directa, trastornos de la articulación temporomandibular, neuroplasticidad

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

El Editor y los Revisores declararon no tener conflicto de intereses.

Licencia: 



Effects of Transcranial Direct Current Stimulation in Patients with Chronic Temporomandibular Disorders: A Systematic Review

ABSTRACT

Introduction: Chronic temporomandibular disorders (TMD) represent a prevalent and challenging orofacial condition where chronic pain severely compromises function and quality of life. Transcranial direct current stimulation (tDCS) emerges as a non-invasive neuromodulation alternative, although its evidence in this population remains under exploration. **Objective:** To synthesize the available scientific evidence on the efficacy, strengths, and limitations of tDCS in chronic TMD patients compared to sham or conventional interventions. **Methodology:** Descriptive systematic review following PRISMA 2020 guidelines. An advanced search was conducted in Scopus, PubMed, and SciELO for randomized controlled trials (2022-2025). Risk of bias was assessed using the Cochrane RoB 2 tool. **Results:** Three clinical trials (105 patients) with a low risk of bias were included. Active tDCS over the primary motor cortex (M1) significantly decreased pain ($p < 0.001$), increasing central opioid receptor availability and optimizing EEG alpha modulation. In synergy with therapeutic exercise, tDCS demonstrated a large effect size by increasing the pressure pain threshold and mitigating mandibular functional limitation, with stable benefits for up to 6 months. **Conclusion:** tDCS could represent a promising therapeutic strategy for reducing orofacial pain and restoring mandibular function in patients with TMD. However, protocol heterogeneity limits the generalizability of the findings, requiring larger-scale standardized trials.

Keywords: *transcranial direct current stimulation, temporomandibular joint disorders, neuroplasticity*

The authors declare no conflict of interest.

The Editor and the Reviewers declared no conflict of interest.

License: 

INTRODUCCIÓN

Las estructuras craneales corresponden a una de las áreas con mayor complejidad del cuerpo humano, siendo susceptibles a trastornos orofaciales, temporomandibulares, orales y dentales (Orlando Santana et al., 2025).

Los trastornos temporomandibulares crónicos (TTMC) son un problema de salud pública que afecta al 31% de la población entre los 20 a 40 años de edad. El dolor orofacial, la disfunción de la articulación temporomandibular, dolor crónico de cabeza y cuello de tipo tensional, son las manifestaciones más frecuentes con una prevalencia del 20% en este grupo de pacientes (Orlando Santana et al., 2025).

Las estructuras craneofaciales, al tener estrecha relación con la alimentación, comunicación y audición, pueden tener impacto sobre la apariencia, la autoestima, el estado psicológico y funcional, si se encuentran comprometidas. Debido a este alto impacto sobre la salud y su variada etiología, el manejo de los TTMC es abordado por un equipo multidisciplinario de médicos y odontólogos (Orlando Santana et al., 2025).

Brandão Filho et al. (2015) establecieron un protocolo de estudio cruzado doble ciego aleatorizado y controlado, en el que consideraron importante determinar si la estimulación transcraneal por corriente directa (ETCD) sobre la corteza prefrontal dorsolateral tiene un efecto analgésico sobre los TTMC, además de impactar positivamente a la ansiedad y depresión. La ETCD es una técnica de neuroestimulación no invasiva e indolora, que emite señales de polarización o despolarización a través de electrodos colocados en el cuero cabelludo, produciendo alteraciones en el sistema glutamatérgico y neurotransmisor del ácido gamma aminobutírico, efectos observados en el factor neurotrófico y de la plasticidad neuronal (Steen-García et al., 2024).

Como antecedente, Oliveira et al. (2015) en su ensayo controlado aleatorizado a ciegas,

tuvieron como objetivo evaluar el efecto de agregar ETCD a ejercicios para dolor crónico, disfunción y calidad de vida en pacientes con TTMC. De un total de 32 pacientes hubo disminución del umbral del dolor por presión y mejora en la calidad de vida en ambos grupos, ETCD activa y simulada; sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Por lo que, se concluyó que no existe un beneficio adicional de ETCD en pacientes con TTMC en adultos jóvenes.

Como otro antecedente relevante, Herrero Babiloni et al. (2018) realizaron una revisión sistemática que evaluó a la ETCD como una técnica terapéutica para el manejo de dolor crónico. Se identificó un total de 22 pacientes con trastornos orofaciales y se determinó que la ETCD pareció ser una alternativa segura en la reducción de la intensidad del dolor. Sin embargo, este estudio incluyó estudios heterogéneos y no exclusivamente relacionados a TTMC.

A pesar del interés de la ETCD como una estrategia no invasiva para el tratamiento del dolor crónico, la evidencia científica en los TTMC resulta ser limitada. La revisión sistemática incluyó a pacientes con diferentes tipos de dolor orofacial y sobre otras condiciones crónicas, lo que dificulta extrapolar los hallazgos en los TTMC. En este contexto, el objetivo de esta investigación es sintetizar la evidencia científica disponible sobre fortalezas, limitaciones y efectos clínicos de la ETCD en los TTMC en comparación a la estimulación simulada o tratamiento convencional, además de su impacto sobre la mejora de la calidad de vida y desenlaces clínicos, a través de una revisión sistemática.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta revisión sistemática fue clasificada como una investigación descriptiva y de síntesis cualitativa. Aunque el protocolo no fue registrado de forma prospectiva en una base externa como PROSPERO, la investigación se orientó las directrices de Preferred Reporting Items for

Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 para garantizar la transparencia y reducir el sesgo.

Al ser un estudio de revisión de literatura científica pública, no requirió de la aprobación por un comité de ética para la recolección de la información.

Fuentes de información, estrategia de búsqueda y filtros

La búsqueda bibliográfica final se llevó a cabo el 7 de enero del 2026, en bases de datos de alto impacto como Scopus, PubMed, SciElo.

Se implementó una búsqueda avanzada con operadores booleanos en inglés y una combinación con Medical Subject Headings (MeSH) para PubMed y Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) para SciElo.

Para la búsqueda en Scopus se adaptó la ecuación a: (("transcranial direct current stimulation" OR tDCS) AND ("temporomandibular disorder*" OR TMD)).

En PubMed: ("Transcranial Direct Current Stimulation"[Mesh] OR "transcranial direct current stimulation" OR tDCS) AND ("Temporomandibular Joint Disorders"[Mesh] OR "temporomandibular disorder*" OR TMD).

En SciElo: ("estimulación transcraneal por corriente directa" OR "transcranial direct current stimulation" OR tDCS) AND ("trastornos temporomandibulares" OR "trastornos de la articulación temporomandibular" OR TMD).

Criterios de elegibilidad

Como criterios de inclusión se establecieron que sean estudios publicados de enero 2022 a diciembre 2025 con el objetivo de sintetizar la evidencia científica más reciente sobre la eficacia de ETCD; ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohorte, clínicos comparativos que incluyan a la ETCD en los TTMC.

Como criterios de exclusión se consideraron cartas al editor, libros o capítulos de libros,

resúmenes.

Proceso de selección

El proceso de selección se realizó en fases consecutivas. Una vez identificados los registros en las bases de datos a través de las ecuaciones de búsqueda, se aplicaron los filtros automáticos de temporalidad, idioma, áreas temáticas y la exclusión de duplicados.

Los registros resultantes se sometieron a un cribado inicial mediante la lectura crítica de los títulos y resúmenes. Durante esta fase, se excluyeron estudios que no guardaban relación con el tema de investigación. En este proceso participaron dos revisores y se estableció que, ante desacuerdos durante el consenso técnico, participaría un tercer revisor; sin embargo, no se requirió su intervención.

Proceso de extracción de datos

Se estandarizó un formulario en Excel para garantizar la consistencia de la información de cada estudio incluido, extrayendo datos relacionados a: identificación, autor principal y año de publicación; metodología, diseño del estudio; tamaño de la muestra; intervención; resultados; conclusiones.

Variables definidas

Se estableció como principal variable la intensidad del dolor y la función mandibular, como variables secundarias la apertura bucal máxima, el umbral del dolor a la presión y la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios.

Evaluación de riesgo de sesgo

El sesgo se evaluó a través de herramientas específicas según el diseño de investigación. Para estos estudios primarios como ensayos clínicos, se aplicó RoB 2 de Cochrane para analizar el proceso de aleatorización, desviación de intervención y selección de resultados.

La síntesis de evaluación del sesgo de los estudios seleccionados se detalla en la Tabla 1, en

la sección de resultados.

Métodos de síntesis

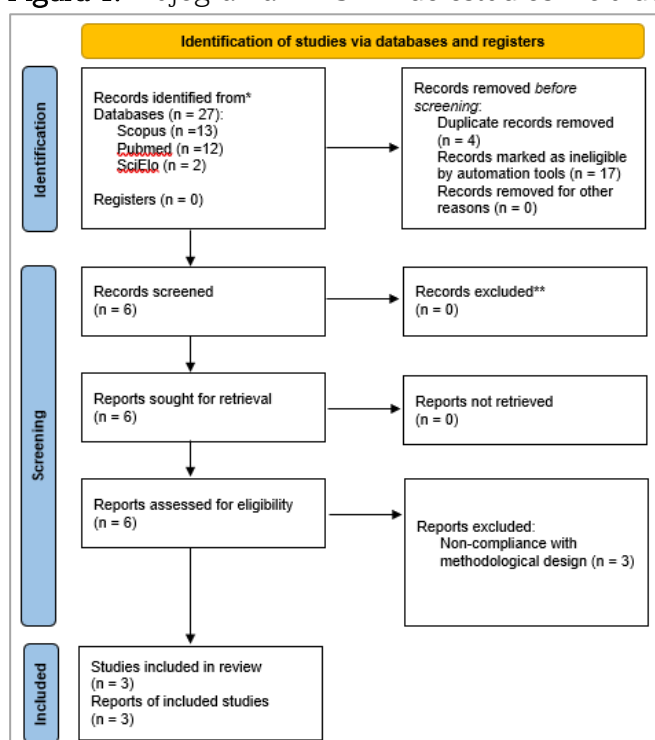
Se realizó una síntesis sistemática cualitativa de los hallazgos obtenidos. Su tabulación se realizó con la finalidad de establecer una comparativa en la eficacia de la ETCD sobre la intensidad del dolor en pacientes con TTMC.

RESULTADOS

Durante la búsqueda inicial en las bases de datos se identificaron 27 estudios (Scopus n= 13, PubMed n= 12, SciElo n= 2), de los cuales se excluyeron 4 por duplicidad.

Se realizó el cribado con lectura de título y abstract, donde se excluyeron 17 estudios por no estar relacionados con la temática principal de esta investigación. Los 6 artículos se evaluaron a texto completo, excluyendo a 3 artículos incumplimiento del diseño metodológico establecido. Finalmente, se incluyeron 3 estudios en esta investigación, como se detalla en la Figura 1.

Figura 1. Flujograma PRISMA de estudios incluidos.



Fuente: elaboración propia

Los estudios incluidos corresponden a ensayos clínicos aleatorizados (n= 3), que fueron sometidos a evaluación del sesgo, Tabla 1, con herramienta disponible a su diseño. Los resultados mostraron un riesgo bajo de sesgo y calidad buena a alta.

Tabla 1. Evaluación del sesgo de los estudios incluidos (n= 3)

Autor/año	Diseño	Herramienta	Dominio	Calidad
Kim et al., 2023	Ensayo clínico	RoB 2	Bajo riesgo de sesgo	Alta
Yassaei et al. 2025	Ensayo clínico	RoB 2	Bajo riesgo de sesgo	Alta
Patra et al. 2025	Ensayo clínico	RoB 2	Bajo riesgo de sesgo	Alta

Nota. elaboración propia.

Posteriormente, la caracterización de los estudios se organizó según autor, año de publicación, diseño, muestra, intervención, principales hallazgos y efectos adversos reportados, como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2

Autor y año	Diseño del estudio	Muestra	Intervención	Tiempo de seguimiento	Resultados	Conclusiones
(Kim et al., 2023)	Ensayo clínico aleatorizado	7 pacientes con TTMC	Tratamiento activo con ETCD sobre la corteza motora primaria (M1) (n=3) y simulado (n=4), se sometieron a tomografía por emisión de positrones (PET).	10 sesiones diarias durante 2 semanas	La PET evidenció que la ETCD activa en M1 aumentó disponibilidad de receptores μ -opioides (μ OR) después del tratamiento en el tálamo, hipocampo y circunvolución parahipocampal durante la fase tardía del dolor.	La ETCD aplicada en M1 mejoró la disponibilidad de los receptores μ -opioides (μ OR), lo que se asoció con menor sensibilidad de dolor en TTMC

(Yassaei et al., 2025)	Ensayo controlado aleatorizado	34 pacientes con TTMC	Tratamiento activo con láser de diodo 810 nm o ETCD	9 sesiones de terapia láser por 3 semanas. 5 sesiones en 5 días para grupo de ETCD	La puntuación del dolor espontáneo y la puntuación de sensibilidad muscular disminuyeron en ambos grupos (p<0,001) pero no se estableció diferencia significativa entre ambas terapias.	El láser de diodo de 810 nm y la ETCD fueron eficaces para reducir síntomas en pacientes con TTMC.
(Patra et al., 2025)	Ensayo controlado aleatorizado	64 pacientes	ETCD activa con programa terapéutico (n=34) y ETCD simulada con programa terapéutico (n=34)	8 semanas	El grupo experimental mostró mejoras significativas en el índice de modulación Alfa EEG, umbral del dolor por presión y en escala de limitación funcional mandibular.	La ETCD combinada con ejercicio terapéutico mejora la modulación del dolor y la función en pacientes con TTMC.

Nota. elaboración propia

Características generales de los estudios

Esta revisión sistemática integró a 105 pacientes de tres ensayos clínicos controlados aleatorizados que evaluaron a la ETCD como una intervención terapéutica avanzada no invasiva para el manejo del dolor y la disfunción temporomandibular en pacientes con TTMC. Los protocolos de los estudios se realizaron a corto plazo de hasta 8 semanas y comprobaron la continuidad de los efectos mediante el seguimiento a mediano y largo plazo, entre 3 a 6 meses posterior a la culminación del tratamiento.

Evaluación del sesgo

El riesgo de sesgo de los ensayos clínicos incluidos se determinó mediante la herramienta RoB 2 de Cochrane, evidenciando alta calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo en los dominios evaluados. El proceso de aleatorización y la implementación del doble ciego, influyeron en la homogeneidad y disminuyeron el sesgo de ejecución de los ensayos.

Reducción del dolor

La principal variable de eficacia fue la reducción del dolor. En el análisis de los ensayos incluidos, se evidenció una reducción estadísticamente significativa en las intervenciones experimentales en comparación a los grupos de simulación o control. Específicamente en el ensayo de Patra et al. (2025) donde se combinó a la ETCD con terapias de ejercicio, logró una elevación del umbral del dolor a la presión, pasando de 3.42 ± 0.48 kg/cm² a 3.94 ± 0.45 kg/cm². Este efecto analgésico tuvo estabilidad durante las fases de seguimiento de 3 a 6 meses.

Otras variables de eficacia

Con respecto a otros desenlaces funcionales, las intervenciones evidenciaron un alto impacto sobre la restauración neurofisiológica y funcional de la articulación temporomandibular en los pacientes. Se registró un incremento significativo del índice de modulación alfa por electroencefalograma, lo que evolucionó de 0.58 ± 0.12 a 0.67 ± 0.11 ($n_2 = 0.26$), lo que se correlaciona con una percepción de mejoría en los pacientes, cabe destacar que este efecto se sostuvo hasta el sexto mes de seguimiento.

DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática fue sintetizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia de la ETCD en pacientes con TTMC. Los principales hallazgos sugieren que esta técnica no invasiva es una herramienta terapéutica potencial, especialmente cuando es

aplicada sobre la M1 y se complementa con otros enfoques multidisciplinarios, evidenciando mejoras cuantitativas en la modulación del dolor.

Al comparar al mecanismo de acción de la ETCD y su eficacia, los ensayos incluidos evidencian impacto a nivel neurobiológico. Kim et al. (2023) demostraron mediante PET que la ETCD activa M1, incrementando la disponibilidad de receptores opioides en estructuras cerebrales como el tálamo e hipocampo durante las fases tardías del dolor. Este efecto podría traducirse clínicamente a un alivio sintomático; por ejemplo, Patra et al. (2025) evidenciaron que la ETCD combinado con terapia basada en ejercicio, logra elevación sostenida del umbral del dolor por presión, optimizando al índice de modulación alfa, lo que restaura efectivamente la neuroplasticidad. Por otro lado, Yassaei et al. (2025) observaron que tanto la aplicación de la ETCD como el uso de láser de diodo de 810 nm, reducen significativamente el dolor y la sensibilidad muscular; no obstante, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sí.

A pesar de la alta calidad metodológica de los estudios incluidos en esta investigación, se enfrentaron limitaciones importantes. Existe una limitación sobre los tamaños muestrales de los estudios, especialmente en el de Kim et al. (2023), donde se incluyó a 7 pacientes. Por otro lado, los protocolos de intervención mostraron heterogeneidad con respecto al número de sesiones aplicadas, un rango aproximado de 5 a 10 sesiones con diferentes fases de tratamiento. Por último, existió variabilidad de los periodos de seguimiento, lo que limita la posibilidad de establecer beneficios clínicos más allá de 6 meses.

CONCLUSIONES

Los hallazgos presentados en esta revisión sistemática sugieren que la ETCD podría ser una alternativa prometedora y aparentemente segura en los estudios incluidos en cuanto a la reducción de la intensidad del dolor y restauración de la función articular en pacientes con

diagnóstico de TTMC. Sin embargo, debido al número limitado de ensayos clínicos aleatorizados disponibles en la literatura, el tamaño reducido de algunas muestras y la diversidad metodológica, no se pueden generalizar sus resultados.

Se recomienda para futuras líneas de investigación para desarrollar diseños de ensayos clínicos multicéntricos con muestras mayores y seguimiento a largo plazo, especialmente a 1 año. Además, fortalecer y estandarizar protocolos de aplicación de la ETCD para facilitarla en la práctica clínica diaria de médicos y odontólogos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandão Filho, R. A., Baptista, A. F., Brandão, R. d. A. F. S., Meneses, F. M., Okeson, J., & de Sena, E. P. (2015). Analgesic effect of cathodal transcranial current stimulation over right dorsolateral prefrontal cortex in subjects with muscular temporomandibular disorders: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16(1).

<https://doi.org/10.1186/s13063-015-0938-0>

Orlando Santana, M. D., Chávez González, K. L., Unda Vernelle, A. M., Santaella Palma, L. E., & Cercado Rosado, M. G. (2025). Trastornos de la articulación temporomandibular y su relación con posturas craneocervicales. *Revista Multidisciplinaria Investigación Contemporánea*, 3(2), 1–31. <https://doi.org/10.58995/redlic.rmic.v3.n2.a89>

Steen-García L, Franco-Jiménez R, Ibáñez-Alfonso JA. Estimulación transcraneal por corriente directa (tDCS) en adultos con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. Una revisión sistemática. *Rev Neurol* 2024; 79: 239-46. doi: 10.33588/m.7909.2024294.



- Oliveira, L. B., Lopes, T. S., Soares, C., Maluf, R., Goes, B. T., Sá, K. N., & Baptista, A. F. (2015). Transcranial direct current stimulation and exercises for treatment of chronic temporomandibular disorders: a blind randomised-controlled trial. *Journal of Oral Rehabilitation*, 42(10), 723–732. <https://doi.org/10.1111/joor.12300>
- Herrero Babiloni, A., Guay, S., Nixdorf, D., De Beaumont, L., & Lavigne, G. (2018). Non-invasive brain stimulation in chronic orofacial pain: a systematic review. *Journal of Pain Research*, Volume 11, 1445–1457. <https://doi.org/10.2147/jpr.s168705>
- Kim, D. J., Nascimento, T. D., Lim, M., Danciu, T., Zubieta, J.-K., Scott, P. J. H., Koeppe, R., Kaciroti, N., & DaSilva, A. F. (2023). Exploring HD-tDCS effect on μ -opioid receptor and pain sensitivity in temporomandibular disorder: A pilot randomized clinical trial study. *The Journal of Pain*. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2023.11.001>
- Yassaei, S., Mohsenzade, P., Akhavan Karbassi, M., & Fazaelipour, Z. (2025). Comparison of the Effect of 810 nm Diode Laser and Transcranial Direct Current Stimulation on Relieving Symptoms of Patients With Temporomandibular Joint Disorders. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 16, Artículo e1. <https://doi.org/10.34172/jlms.2025.01>
- Patra, R. C., Agrawal Garg, D., & Yashudas, A. (2025). Modulating cortical excitability through transcranial direct current stimulation combined with therapeutic exercise for craniofacial myofascial pain: Randomized controlled trial. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 15(6), 1731–1741. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2025.10.005>

La Revista utiliza códigos para identificar al Editor y al equipo de
PARES REVISORES. Si tiene dudas o consultas, contacte a:
contacto@cienciayreflexion.org
Código de Editor: 108
Código de Revisores: 1344

