

## Artículo original

# Resultados visuales de pacientes con queratocono sometidos a trasplante de córnea

Visual outcomes of keratoconus patients undergoing corneal transplantation



Victoria Rodríguez-Chávez,<sup>\*,†</sup> Isaías Sánchez-Pérez,<sup>\*,§</sup> Luis Enrique Velázquez-Romero<sup>\*,¶</sup>

\* Hospital General de San Juan del Río, Secretaría de Salud del Estado de Querétaro. Querétaro, México.

† Médico pasante del servicio social de Medicina, Jurisdicción 2 del Estado de Querétaro. Querétaro, México.

§ Médico pasante del servicio social en Medicina, Jurisdicción 1 del Estado de Querétaro. Querétaro, México.

¶ Médico oftalmólogo, Universidad de Coahuila. Coahuila, México.

## RESUMEN

**Introducción:** el queratocono es una ectasia corneal que conduce a una rápida disminución de la agudeza visual con mayor predominio en pacientes jóvenes. La queratoplastia penetrante es el tratamiento más utilizado para casos severos con resultados favorables. La finalidad es describir los resultados ópticos en pacientes postoperados de queratoplastia penetrante por queratocono. **Material y métodos:** estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo. Se revisaron 10 expedientes de pacientes postoperados de queratoplastia penetrante por queratocono en el Hospital General San Juan del Río de 2020-2023. Las variables estudiadas fueron sexo, edad, córnea, agudeza visual y deficiencia visual. **Resultados:** predominó el sexo masculino y el grupo etario de 19-23 años. En la evaluación previa al procedimiento se presentaron agudezas visuales severas con percepción de movimiento de manos, cuenta dedos a un metro, dos metros y 20/800, lo que equivale a una gran deficiencia visual. Todos tuvieron resultados ópticos postquirúrgicos favorables, con una mejoría de deficiencia visual mínima de 8% hasta una máxima de 38%. **Conclusiones:** la queratoplastia ha proporcionado resultados de mejoría en la deficiencia visual pasando de una ceguera legal a una discapacidad visual moderada. Es importante el seguimiento y apoyo al programa de trasplantes, así como su trabajo en conjunto con oftalmología para la preservación y manejo de córneas en la mejora de la calidad

## ABSTRACT

**Introduction:** keratoconus is a corneal ectasia that leads to a rapid decline in visual acuity, predominantly affecting young patients. Penetrating keratoplasty is the most commonly used treatment for severe cases, yielding favorable outcomes. The aim of this study is to describe the visual results in patients who underwent penetrating keratoplasty for keratoconus. **Material and methods:** observational, descriptive, cross-sectional, retrospective study. 10 records of patients postoperative with penetrating keratoplasty for keratoconus at the San Juan del Río General Hospital from 2020-2023 were reviewed. The variables studied were sex, age, cornea, visual acuity and visual impairment. **Results:** the male sex and the age group of 19-23 years predominated. In the evaluation prior to the procedure, severe visual acuities were presented with perception of hand movement, counting fingers at one meter, two meters and 20/800, which is equivalent to a great visual deficiency. All had favorable post-surgical optical results, with an improvement in visual impairment from a minimum of 8% to a maximum of 38%. **Conclusions:** penetrating keratoplasty effectively improved visual impairment in keratoconus patients, transitioning them from legal blindness to moderate visual disability. Ongoing follow-up and collaboration with ophthalmology are crucial for corneal preservation and management,

**Citar como:** Rodríguez-Chávez V, Sánchez-Pérez I, Velázquez-Romero LE. Resultados visuales de pacientes con queratocono sometidos a trasplante de córnea. Rev Mex Traspl. 2025; 14 (1): 22-26. <https://dx.doi.org/10.35366/119981>



de vida, promoviendo así la donación y trasplante de órganos y tejidos para transformar vidas.

**Palabras clave:** queratocono, córnea, queratoplastia penetrante, agudeza visual, deficiencia visual.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades de la córnea se encuentran entre las principales causas de discapacidad visual y discapacidad en México.<sup>1,2</sup> Entre las principales causas de deformidad de la córnea está el queratocono, ectasia corneal bilateral asimétrica que produce un adelgazamiento y endurecimiento progresivo de la córnea.<sup>3,4</sup> Se presenta como un astigmatismo irregular y una disminución rápidamente progresiva de la agudeza visual.<sup>5,6</sup> La condición es multifactorial, afecta a todas las etnias y a ambos sexos.<sup>7</sup> Se ha estimado que la prevalencia varía desde menos de uno por cada 100,000 pacientes hasta 229 por 100,000 personas al año, y una incidencia de 1.3-25 por 100,000 cada año.<sup>8,9</sup> La queratoplastia penetrante tradicional es uno de los tratamientos más utilizados y más estudiados para casos de queratocono severo,<sup>10-12</sup> representando la cirugía de trasplante sólido más común en México.<sup>13,14</sup> Consiste en la eliminación de todo el espesor de la córnea y su sustitución con tejido de un donante.<sup>15,16</sup> Al ser una técnica comúnmente utilizada,<sup>17</sup> proporciona buenos resultados ópticos posteriores al procedimiento, con un promedio de mejoría que puede ir desde un 15-23% a un año del procedimiento.<sup>18,19</sup> La córnea, al ser un tejido avascular, presenta baja tasa de rechazo o complicaciones después del procedimiento.<sup>20,21</sup>

Este estudio presenta los resultados visuales de pacientes diagnosticados con queratocono severo que

*enhancing patients' quality of life, and promoting organ and tissue donation and transplantation.*

**Keywords:** *keratoconus, cornea, penetrating keratoplasty, visual acuity, visual deficiency.*

**Tabla 2:** Porcentaje de deficiencia visual por déficit de agudeza visual en decimal.<sup>23</sup>

Agudeza visual corregida	Deficiencia visual (%) de un solo ojo
1.00	0
0.90	2
0.80	4
0.70	8
0.60	16
0.50	32
0.40	48
0.30	60
0.20	75
0.10	85
0.05	90
Bultos	95
Luz	98
Ceguera	100

fueron sometidos a trasplante de córnea en un periodo de tres años dentro de un hospital de segundo nivel. Cubre la agudeza visual preoperatoria y postoperatoria al mes de la queratoplastia penetrante con la finalidad de evaluar los resultados visuales tempranos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo en el que se analizaron 10 expedientes de pacientes sometidos a queratoplastia penetrante por queratocono severo en el Hospital General San Juan del Río, Querétaro, en el periodo 2020-2023 que cumplieron con un seguimiento mínimo de un mes.

Se recabó la información de 10 expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico previo de queratocono severo con edades desde los 19 hasta los 38 años que fueron sometidos a queratoplastia penetrante. Se registraron las variables de edad, sexo, córnea afectada, agudeza visual previa y posterior al procedimiento quirúrgico.

El cálculo de deficiencia visual se realizó con base en el equivalente decimal de la escala de Wecker y la comparativa de grado en porcentaje (*Tablas 1 y 2*)<sup>22,23</sup> previo y posterior al procedimiento quirúrgico. A partir de los datos obtenidos se realizó una base de datos para su análisis estadístico.

**Tabla 1:** Métrica hacia decimal para estadificar incapacidad visual.<sup>22</sup>

Métrica	Imperial	Decimal	LogMAR
6/6	20/20	1.00	0.0
6/8	20/25	0.8	0.1
6/9	20/32	0.63	0.2
6/12	20/40	0.50	0.3
6/15	20/50	0.40	0.4
6/18	20/60	0.33	0.5
6/24	20/80	0.25	0.6
6/30	20/100	0.20	0.7
6/36	20/120	0.17	0.8
6/48	20/160	0.13	0.9
6/60	20/200	0.10	1.0

RESULTADOS

Se analizaron 10 ojos de nueve pacientes. El sexo más prevalente fue el masculino con 70% de la población y el femenino con 30%. La edad promedio de realización del procedimiento fue de  $24.3 \pm 7.22$  años (Figura 1). En cuanto a la agudeza visual previa, se encontró que 100% de los pacientes se encontraban debajo de la métrica 20/200 en la tabla de Snellen, equivalente a un decimal menor a 0.10. En la estimación del porcentaje de deficiencia visual previo al procedimiento, 40% de los pacientes presentó percepción de movimiento de manos, esto correspondiente a una deficiencia visual de 98%. El otro 60% presentó cuenta dedos a 1 y 2

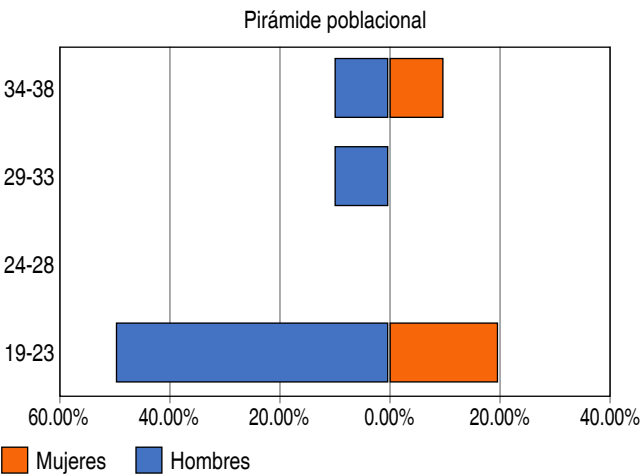


Figura 1: Pirámide poblacional de pacientes sometidos a queratoplastia penetrante.

metros, clasificados en una deficiencia visual de 95% (Tabla 3). En la evaluación al mes posterior del procedimiento se registró mejoría en la totalidad de los pacientes, con un promedio de  $16.7 \pm 10.0$ , con un mínimo de 8% y un máximo de 38% (Figura 2). Finalmente, 50% de la población mejoró de 1-10% (Figura 3).

DISCUSIÓN

En un estudio realizado en Cuba de 47 pacientes intervenidos por queratoplastia penetrante, la mayoría de los pacientes obtuvieron una mejoría con aumento de 2 o más líneas en la cartilla de Snellen.<sup>24</sup> En otra investigación en México se encontró que la agudeza visual postoperatoria de un total de 19 pacientes, 20% de ellos alcanzó una agudeza visual mejor corregida de 20/40 o 20/50-20/100 en 55% y 20/200 o menos en 25%. Y en Guatemala en el año 2023, 64.7% de 48 expedientes de pacientes mejoró al menos una línea de agudeza visual al año del procedimiento.<sup>25-27</sup> En el presente estudio se utilizó la deficiencia visual como variable dado que las agudezas visuales registradas previas al procedimiento quirúrgico eran tan severas que no se lograron catalogar dentro de la cartilla de Snellen. Esto representó un punto muy importante a considerar al momento de la clasificación y medición de mejoría visual. De los 10 pacientes, su totalidad presentaron mejoría, disminuyendo su grado de deficiencia visual en promedio de 16.7%, rescatando un máximo de 38%, resultados que demuestran la efectividad de la queratoplastia penetrante como tratamiento en el queratocono grave. Es así como la queratoplastia se ha constituido como uno de los procedimientos de trasplante de órganos más exitosos que ha logrado

Tabla 3: Comparación de agudeza visual previa (AVP) y agudeza visual posterior al procedimiento quirúrgico (AVPOST) con su correspondiente en sistema métrico, decimal y porcentaje de deficiencia visual.

Paciente	AVP	Métrica	Decimal	%	AVPOST	Métrica	Decimal	%
1	20/800	< 6/60	< 0.1	95	20/200	6.0/60	0.10	85
2	Cuenta dedos 1 m	< 6/60	< 0.1	95	20/200	6.0/60	0.10	85
3	Movimiento de manos	< 6/60	< 0.1	98	20/400	< 6/60	< 0.10	90
4	Cuenta dedos 1 m	< 6/60	< 0.1	95	20/200	6.0/60	0.10	85
5	Movimiento de manos	< 6/60	< 0.1	98	20/400	< 6/60	< 0.10	90
6	Movimiento de manos	< 6/60	< 0.1	98	20/80	6/24	0.25	60
7	Movimiento de manos	< 6/60	< 0.1	98	20/200	6.0/60	0.10	85
8	Cuenta dedos 1 m	< 6/60	< 0.1	95	20/80	6/24	0.25	70
9	Cuenta dedos 1 m	< 6/60	< 0.1	95	20/100	6/30	0.20	75
10	Cuenta dedos 1 m	< 6/60	< 0.1	95	20/80	6/24	0.25	70

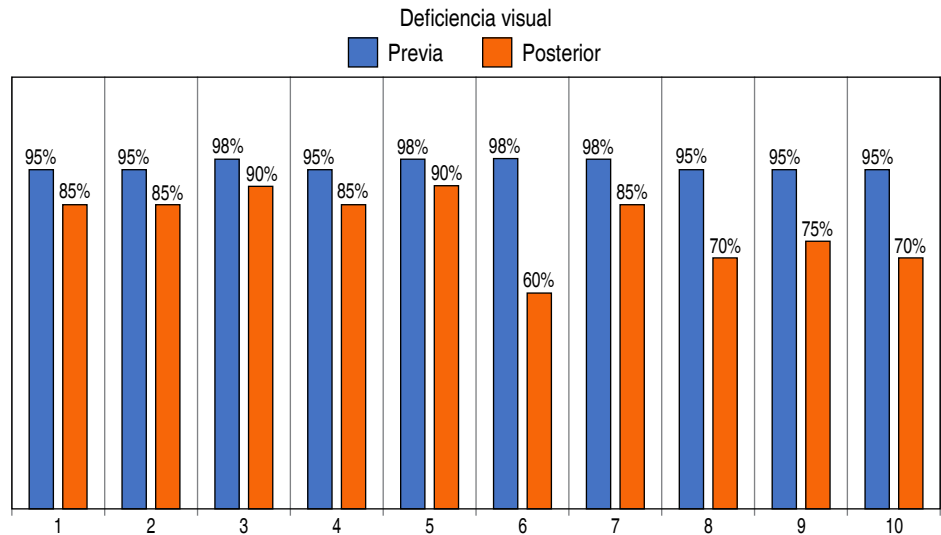


Figura 2:

Deficiencia visual previa y posterior a la queratoplastia penetrante en cada paciente.

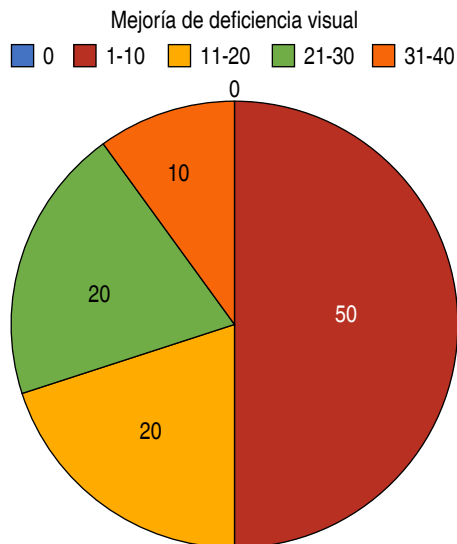


Figura 3: Porcentaje de mejoría respecto a la deficiencia visual.

proporcionar a miles de pacientes la posibilidad de recuperación visual por causas corneales de ceguera, con tasas de éxito de hasta 95%.<sup>28-30</sup>

## CONCLUSIONES

Este estudio demostró la efectividad del procedimiento de trasplante de córnea, permitiendo que a los 30 días del procedimiento quirúrgico el paciente pasara de una ceguera legal a una discapacidad visual moderada, mejorando drásticamente su calidad de vida. De igual forma, refuerza la importancia del

seguimiento y apoyo al programa de trasplantes y su trabajo interdisciplinario con diferentes áreas de la salud para la preservación y manejo de córneas.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al servicio de trasplantes del Hospital General de San Juan del Río por su apoyo en proporcionar la información necesaria para la realización del protocolo; así como al servicio de enseñanza del Hospital General de San Juan del Río, en especial al Dr. Gustavo Adolfo Coello Ugalde por el impulso y apoyo constante.

## REFERENCIAS

1. Alemán-Suárez IO, Suárez-Ojeda V, Armengol-Oramas Y, de Arma-Hernández N. Queratoplastia penetrante con fines ópticos. Presentación de cuatro casos. *Rev Med Electrón.* 2020; 42 (3): 1889-1899. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242020000301889&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242020000301889&lng=es&tlng=es)
2. Halabis J. *Online Journal of Ophthalmology.* 2018. Recuperado de <https://www.atlasophthalmology.net/login.jsf?sessionId=A44FC1160F5A399DE628EFCDCD54B339>
3. Santodomingo-Rubido J, Carracedo G, Suzuki A, Villa-Collar C, Vincent SJ, Wolffsohn JS. Keratoconus: an updated review. *Cont Lens Anterior Eye.* 2022; 45 (3): 101559. doi: 10.1016/j.clae.2021.101559
4. Gomes JA, Tan D, Rapuano CJ, Belin MW, Ambrósio R Jr, Guell JL et al. Global consensus on keratoconus and ectatic diseases. *Cornea.* 2015; 34 (4): 359-369.
5. Belin MW, Jang HS, Borgstrom M. Keratoconus: diagnosis and staging. *Cornea.* 2021; 41 (1): 1-11. doi: 10.1097/ico.00000000000002781
6. Guamán AAM, Palacios CES, Suárez DA. Update on keratoconus, an underdiagnosed ophthalmologic condition. *Zenodo;* 2023. doi: 10.5281/ZENODO.7884516

7. Sánchez-Villacis LS, Álvarez-Mena PR, Benavides-Bautista PA, Sánchez-Sola HR, Zambrano-Jordán DR. El queratocono, su diagnóstico y manejo. Una revisión bibliográfica. *Enferm Investiga Investig Vincul Docencia Gest.* 2018; 3 (1 Sup): 1-8. doi: 10.29033/ei.v3sup1.2018.01
8. Ferrari G, Rama P. The keratoconus enigma: a review with emphasis on pathogenesis. *Ocul Surf.* 2020; 18 (3): 363-373. doi: 10.1016/j.jtos.2020.03.006
9. Monsalve-Guamán AA, Sánchez-Palacios CE, Aguilar-Suárez D. Actualización sobre el queratocono, una afección oftalmológica subdiagnosticada. *Univ Méd Pinareña.* 2023; 19. Disponible en: <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/951>
10. Boucenna W, Bourges J. Penetrating keratoplasty. *J Fr Ophtalmol.* 2022; 45 (5): 543-558. doi: 10.1016/j.jfo.2021.11.001
11. Pérez-Parra Z, Moreno-Ramírez ME, Jareño-Ochoa M, CastilloPérez AC, Charles-Elizondo A, Moya-Pérez J. Resultados visuales en pacientes operados de queratoplastia lamelar anterior profunda versus queratoplastia penetrante en el queratocono. *Rev Cubana Oftalmol.* 2020; 33 (1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762020000100003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762020000100003&lng=es).
12. Cano-Ortiz A, Villarrubia A. Trasplante de córnea en queratocono: queratoplastia penetrante versus queratoplastia lamelar anterior profunda con técnica de Melles. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2015; 90 (1): 4-8. doi: 10.1016/j.ofal.2014.07.011
13. Queratoplastia penetrante. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2011. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/541GER.pdf>
14. Godefrooij DA, Gans R, Imhof SM, Wisse RP. Trends in penetrating and anterior lamellar corneal grafting techniques for keratoconus: a national registry study. *Acta Ophthalmol.* 2016; 94 (5): 489-493.
15. Bonnet C. Trasplante de córnea. *EMC - Tratado Med.* 2024; 28 (1): 1-7. doi: 10.1016/s1636-5410(23)48734-x
16. Barraquer C, Peña LA, Molano N. Indicaciones y técnicas de trasplante de córnea en una clínica oftalmológica privada en Colombia. *Rev Soc Colomb Oftalmol.* 2019; 52 (1): 8-15.
17. Laiton A. Indicaciones y resultados de la queratoplastia penetrante en un centro oftalmológico de referencia colombiano desde 2013 a 2018 (Versión 1.0). 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/12140>
18. Budnikova EA, Trufanov SV, Novikov IA, Voronin GV. Optical properties of the cornea after different modifications of penetrating keratoplasty. *Vestn Oftalmol.* 2022; 138 (5): 162. doi: 10.17116/oftalma2022138052162
19. Lin Q, Shi W, Miao S, Zhang Y, Li L, Pan Z. Visual outcomes and prognostic factors of successful penetrating keratoplasty in 0- to 7-year-old children with congenital corneal opacities. *Cornea.* 2018; 37 (10): 1237-1242. doi: 10.1097/ico.0000000000001689
20. Gittins-Núñez LO, Díaz del Castillo-Martín E, Huerta-Albañil I, Ríos-Prado R, Soto-Dávila MA. Factores de riesgo y frecuencia de rechazo en pacientes con queratoplastia penetrante. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2016; 54 (2): 190-195.
21. Hernández MSE, Paniagua JM, Gómez RG, Páez MRM. Trasplante corneal en hospital de segundo nivel. Un análisis de supervivencia. *Gac Med Mex.* 2013; 149 (4): 425-430.
22. González-Cabrera Y, Leyet-Romero M, Rodríguez-Masó S, Leal-Hernández B, Rosselló-Leyva A. Consideraciones actuales sobre el uso del optotipo LogMAR en la baja visión. *Rev Cubana Oftalmol.* 2018; 31 (4). Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/672>
23. Asociación D. O. C. E. Discapacidad Otros Ciegos de España. ¿Cómo se calcula el grado de discapacidad para la baja visión en España? Obtén tu porcentaje según tu resto visual. *Discapacidad Visual D.O.C.E. (Discapitados Otros Ciegos de España).* 2018. Disponible en: <https://asociaciondoce.com/2018/10/09/como-se-calcula-el-grado-de-discapacidadpara-la-baja-vision-en-espana-obten-tu-porcentaje-segun-turesto-visual/>
24. Imbornoni L, McGhee C, Belin M. Evolution of keratoconus: from diagnosis to therapeutics. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2018; 235 (06): 680-688. doi: 10.1055/s-0044-100617
25. Masiwa LE, Moodley V. A review of corneal imaging methods for the early diagnosis of pre-clinical Keratoconus. *J Optom.* 2020; 13 (4): 269-275. doi: 10.1016/j.optom.2019.11.001
26. Ramírez M, Manzanillo C, Estrada A, Cabrera E, Ordoñez-Ranz G, Romero E et al. Early keratometric and refractive results after intra-corneal rings surgery in keratoconus patients. *Cir Cir.* 2022; 90 (S1): 92-95. doi: 10.24875/ciru.22000018
27. Coy-Rodríguez MF. Agudeza visual post queratoplastia penetrante. *Rev Oft.* 2023; 24: 17-21. Disponible en: <https://revistaofalmica.org/index.php/revista/article/view/30>
28. Aneeq-Ansari MS, Zulfiqar N, Nafees K, Shaheen M. Improvement in visual acuity six months after penetrating keratoplasty in patients of keratoconus. *JAMC.* 2021; 33 (2): 289-292. Disponible en: <https://europepmc.org/article/MED/34137547>
29. Pereira-Cruz GK, Ferreira-Júnior MA, Campos-de Azevedo I, Pereira-Santos VE, Taboza-Flores VG, Pereira-Goncalves EA. Clinical and surgical factors and intraoperative complications in patients who underwent penetrating keratoplasty. *Rev LatinoAm Enfermagem.* 2019; 27: e3141. Disponible en <https://www.scielo.br/r/rlae/a/MkW33qVBB3y8Nz94BngkbNz/?lang=es&format=pdf>
30. Choi JA, Lee MA, Kim M-S. Long-term outcomes of penetrating keratoplasty in keratoconus: analysis of the factors associated with final visual acuities. *Int J Ophthalmol.* 2014; 7 (3): 517-521.

*Correspondencia:*

**Isaías Sánchez Pérez**

E-mail: [isaías0400sanchez@gmail.com](mailto:isaías0400sanchez@gmail.com)