

## Nueva aplicación móvil para categorización del vértigo en el nuevo milenio



## New mobile application for categorization of vertigo in the new millennium

Guillen, Naireth; Palacios, Nelsi

 Naireth Guillen  
dra.nairethguillen@gmail.com  
Postgrado de Otorrinolaringología,  
Universidad Central de Venezuela, Venezuela

 Nelsi Palacios  
nettypd@gmail.com  
Coordinador del Postgrado de Otorrinolaringología  
Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Revista Digital de Postgrado  
Universidad Central de Venezuela, Venezuela  
ISSN-e: 2244-761X  
Periodicidad: Cuatrimestral  
vol. 13, núm. 2, e392, 2024  
revistadpgmeducv@gmail.com

Recepción: 27 de febrero de 2024  
Aprobación: 04 de julio de 2024

DOI: <https://doi.org/10.37910/RDP.2024.13.2.e392>

Cómo citar: Guillen N, Palacios N. Nueva aplicación móvil para categorización del vértigo en el nuevo milenio. Rev. DigitPostgrado.2024;13(12):e392.doi:10.37910/RDP.2024.13.2.e392

**Resumen:** Introducción: El vértigo se define como la distorsión en la sensación de movimiento propio cuando se realiza un movimiento normal de la cabeza, para su estudio y categorización por el médico general, se recomienda el enfoque TíTrATE, que determina el momento de inicio, duración, evolución y los desencadenantes del vértigo. Objetivo: creación de una aplicación web progresiva (PWA) llamada TíTrATEapp y aplicarla en los pacientes que acudan a la emergencia en el mes de febrero 2023. Método: estudio tipo prospectivo, experimental, observacional, de análisis comparativo. Resultado: se creó una aplicación web progresiva (PWA) llamada TíTrATEapp, basada en el algoritmo TíTrATE, comparándose el tiempo de cálculo de la aplicación del algoritmo de forma manual y digital, obteniendo como resultado que la aplicación digital es más rápida y eficaz. Conclusión: Las aplicaciones móviles son una herramienta objetiva que ayuda los profesionales de la salud a diagnosticar y a tomar decisiones clínicas de forma práctica basadas en la evidencia científica, la digitalización del TíTrATE permite a los médicos realizar un diagnóstico acertado de forma rápida y orientan a la referencia del paciente a la especialidad correcta y la eficiencia de recursos.

**Palabras clave:** Vértigo, Aplicación web progresiva, Digitalización, TíTrATE.

**Abstract:** Introduction: Vertigo is defined as the distortion in the sensation of self-movement when a normal movement of the head is made, for its study the TíTrATE approach is recommended for the general practitioner, which determines the moment of onset, duration, evolution and triggers of vertigo for its study and categorization accurately. Objective: to create a progressive web application (PWA) called TíTrATEapp, Method: Prospective, observational, longitudinal study. Result: creation of a progressive web application (PWA) called TíTrATEapp, based on the TíTrATE algorithm, comparing the calculation time of the application of the algorithm manually and digitally, resulting in the digital

application being faster and more efficient. Discussion: Vertigo is a difficult symptom to decipher in the emergency room, due to the subjective description of patients and the wide variety of probable causes, the digitization of TiTrATE allows to rule out potentially dangerous causes, quickly, accurately. At present there are no studies that measure the effectiveness of mobile applications for the study of vertigo. Conclusion: Mobile applications are an objective tool that helps health professionals diagnose and make clinical decisions in a practical way based on scientific evidence, the digitalization of TiTrATE allows resident doctors to make an accurate diagnosis quickly and guide the patient's referral to the correct specialty and resource efficiency.

**Keywords:** Vertigo, Progressive web application, Digitization, TiTrATE.

## INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones móviles se definen como programas que se descargan desde la Web, que se instalan, mediante el uso de internet, en teléfonos, computadores, tabletas y reproductores MP3; con el paso de los años, como consecuencia de avances tecnológicos, han surgido las aplicaciones móviles progresivas (PWA), que se diferencian en que no son necesarias las tiendas de aplicaciones como Google Play o App Store, debido a que ellas se ejecutan en el navegador del dispositivo, sin el uso de internet.<sup>(1,2)</sup> Las principales características de la PWA son: capacidad de tener acceso al contenido sin internet (offline), el envío de notificaciones push, que son mensajes directos e instantáneos, gratuitos, personalizados e ilimitados desde la aplicación dirigidos al dispositivo, así como también se puede añadir al escritorio como cualquier otra aplicación<sup>(3)</sup>.

En la actualidad, no existe una aplicación móvil que permita al personal médico tener un algoritmo estandarizado en tiempo real, y además, validado por el comité internacional de la investigación vestibular como el TiTrATE, para categorizar a los pacientes que acuden a la sala de emergencia por vértigo<sup>(4,5)</sup>. Se puede mencionar a Van Bonn y cols (2022), que en su trabajo publicado por Smartphone-based: nystagmus diagnostics: development of an innovative app for the targeted detection of vértigo, desarrollaron una aplicación que realiza la diferenciación entre vértigos centrales de periféricos, así como la evaluación de las características del nistagmo con la finalidad de hacer un diagnóstico diferencial rápido durante el examen físico inicial<sup>(6)</sup>.

El vértigo se define como la sensación de movimiento propio distorsionado cuando se realiza un movimiento con la cabeza, la mayoría de los pacientes tienden a confundirlos con mareos, sincopes o presincopes, este síntoma representa en Estados Unidos el 3,3 al 4.4% de visitas a la sala de la emergencia<sup>(7,8)</sup>. Debido a que, en la mayoría de los casos, las causas del vértigo son muy variadas, y es raro conseguir una etiología única, se han creado algoritmos con la finalidad de agrupar las causas más probables, así como diferenciar las graves de las benignas, de origen vestibular o central, utilizando la menor cantidad de recursos posible<sup>(7,8)</sup>, como el algoritmo TiTrATE, respaldado por el comité internacional que agrupa a especialistas dedicados a la investigación vestibular.<sup>(5,9)</sup>

El acrónimo TíTrATE significa: Triage: se evalúan signos y síntomas compatibles con enfermedades potencialmente mortales, cuando se presenta alteración de la evaluación neurológica y de los signos vitales, el vértigo como síntoma pasa a segundo plano y toda la atención debe dirigirse a buscar la causa de la patología grave; Timing (momento): es el momento de aparición de los síntomas, puede ser agudo, episódico, crónico; Triggers (desencadenantes): se trata de buscar el mecanismo fisiopatológico que desencadena el vértigo, por ejemplo: cambios posicionales, o exposición a traumas o toxinas; Targeted Examination (examen dirigido): se debe diferenciar causas benignas de causas peligrosas, utilizando las pruebas vestibulares y el examen dirigido del movimiento ocular; Testing (pruebas): involucra a los exámenes de laboratorios o estudios de imagen que se tienen que realizar si después de todo el algoritmo hay dudas diagnósticas.<sup>(5)</sup>

El vértigo se puede categorizar en 2 síndromes vestibulares principales: 1-Síndrome vestibular episódico (EVS): involucra a vértigos de carácter intermitente con una duración de segundos, minutos u horas, pueden ser episodios múltiples espaciados, en base a sus características se puede dividir en: síndrome vestibular episódico desencadenado (t-EVS) y síndrome vestibular episódico agudo (s-EVS)4. 2- Síndrome vestibular agudo (AVS): es el conjunto de signos y síntomas que involucran vértigos agudos y persistentes con una duración de días o semanas que en algunos casos pueden dejar secuelas persistentes desde el momento de su aparición. Dependiendo del tipo de exposición se clasifican en: Síndrome vestibular agudo traumático/ tóxico (t-ASV) y Síndrome vestibular agudo espontáneo (s-ASV).<sup>(9)</sup>

El objetivo de la investigación fue la elaboración de un prototipo de aplicación móvil progresiva que logre la digitalización del algoritmo TíTrATE y aplicarla en pacientes del servicio de otorrinolaringología del Hospital Universitario de Caracas a partir del mes de febrero del año 2023. Los objetivos específicos son: crear un prototipo de aplicación web con el algoritmo TíTrATE y aplicarla en pacientes con vértigo que acudan a la consulta de la emergencia, calcular el TíTrATE de forma manual a pacientes con vértigo que acudan a la consulta de la emergencia y determinar eficacia medida en tiempo del cálculo del TíTrATE digital con el prototipo de aplicación móvil en comparación con el cálculo manual del TíTrATE.

## MÉTODOS

La investigación es de tipo prospectivo, experimental, observacional, de análisis comparativo; en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario de Caracas. Población y muestra: se recopilaron datos de la evaluación de los pacientes examinados en la emergencia del servicio de Otorrinolaringología en el mes de febrero del año 2023. Toda la información obtenida se mantiene en confidencialidad absoluta por respeto al paciente y de acuerdo con los principios bioéticos de investigación en humanos. El proyecto fue aprobado por la comisión de ética institucional.

### Criterios de inclusión:

1. Pacientes con vértigo, nistagmo o con sensación de inestabilidad, que acudieron a la emergencia del Hospital Universitario de Caracas, en el periodo de tiempo antes señalado.
2. Pacientes con vértigo, referidos de otros centros hospitalarios, que acudieron a la emergencia del Hospital Universitario de Caracas.

### Criterios de exclusión:

1. Pacientes con secuelas de enfermedades neurodegenerativas.
2. Pacientes que estén bajo los efectos de medicamentos psicotrópicos que enmascaren el cuadro clínico.
3. Pacientes menores de 18 años.
4. Pacientes con trastornos del neurodesarrollo.

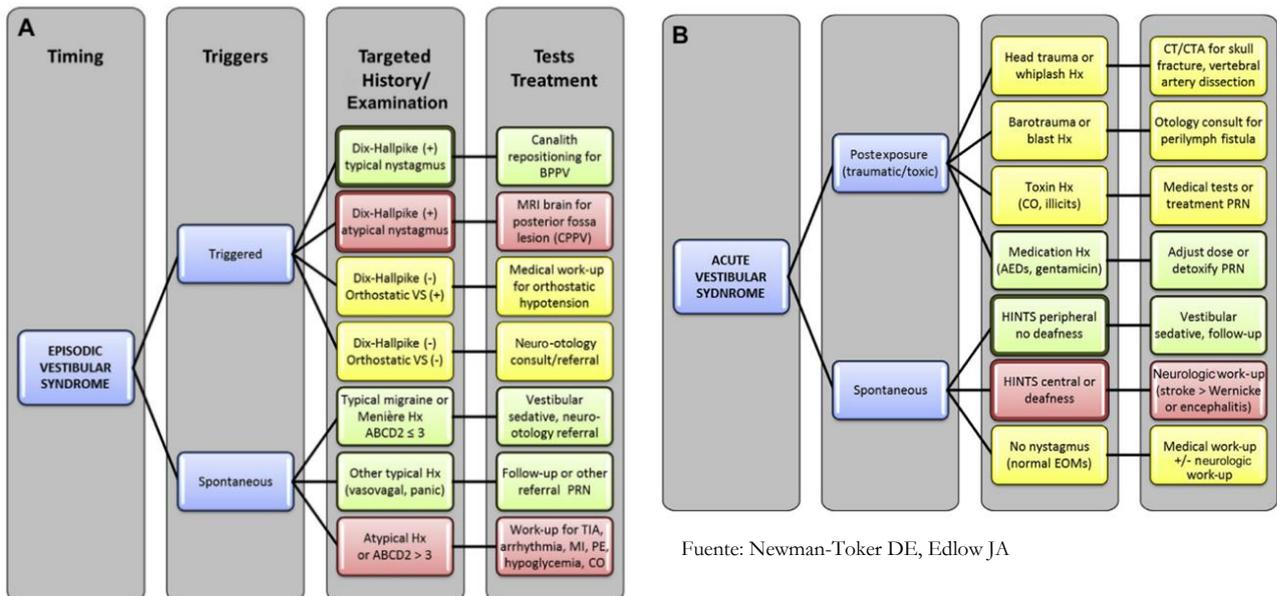
Procedimientos:

Diseño y creación de prototipo de aplicación web progresiva que utilice el algoritmo TiTrATE, para la categorización de pacientes con vértigo, la información se obtuvo de los datos recolectados de evaluación de los pacientes con ese síntoma, que acudieron a la emergencia del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario de Caracas, durante el mes de febrero del año 2023. Ver tabla 1.

TABLA 1.  
Clasificación según Edad. Servicio de otorrinolaringología,  
Hospital Universitario de Caracas, febrero 2023

		Edad Cronológica
N°	Valid	30
	Missing	0
Media		56.60
Mediana		60.00
Moda		60
Desviación Estándar		12.730
Varianza		162.041
Mínimo		28
Máximo		74

En este estudio, se analizaron los datos recolectados de la evaluación de los pacientes con vértigo que acuden a la emergencia, con el cronómetro se contabilizó el tiempo de la aplicación del algoritmo TiTrATE manual, y luego se estableció el tiempo de cálculo del algoritmo TiTrATE de forma digital, con la aplicación móvil, y se compararon los resultados obtenidos, para verificar la eficacia de la herramienta digital diseñada. La recolección de muestra se realizó a través del algoritmo TiTrATE (Figura 1). Se anexa algoritmo digital en la TiTrATE app. (Ver Figura 2).



Fuente: Newman-Toker DE, Edlow JA

FIGURA 1.  
Algoritmo TiTrATE.

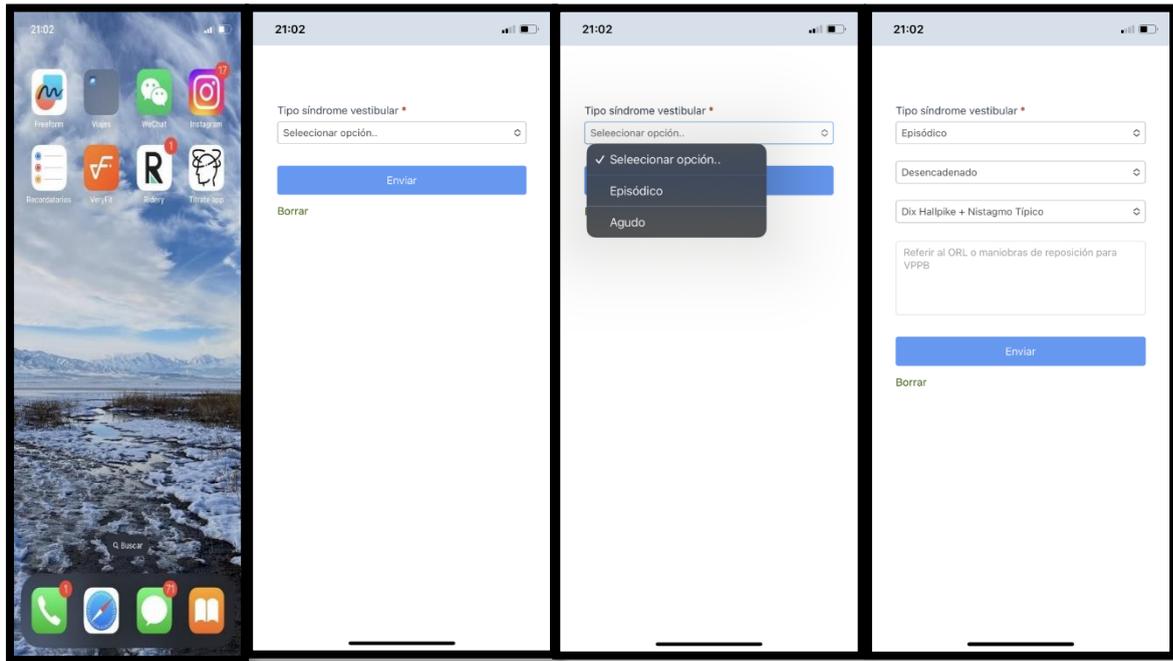


FIGURA 2.

Aplicación móvil. Sugerencias para el manejo del paciente.

Tratamiento estadístico: se registró la información, en un instrumento de recolección y los resultados fueron procesados utilizando Excel 2018 para Windows. Las variables seleccionadas se exportaron al paquete estadístico SPSS-IBM versión 24, donde se realizaron todos los cálculos para su análisis posterior, se obtuvieron los totales absolutos de cada variable, con sus respectivos porcentajes. Se creó una matriz de correlación de variables para determinar si había influencia en las variables estudiadas con un intervalo de confianza del 95%, se aplicó la prueba T Student ( $p=0,05$ ) entre el tiempo de cálculo de la aplicación del algoritmo TiTrATE de forma manual y digital. Recursos materiales: Aplicación móvil TiTrATE app, teléfono inteligente software Android y tecnología iOS, algoritmo TiTrATE. Se anexa algoritmo TiTrATE aplicado en la app.

## RESULTADOS

Se diseñó un prototipo de aplicación móvil, utilizando formularios eficientes que proporcionan tasas de respuesta altas usando lógica condicional y bifurcación de los formularios. El objetivo de los formularios inteligentes es simplificar la categorización al aparecer y ocultar campos, también muestran mensajes personalizados según las respuestas de los usuarios generando alertas, y hacen que el usuario trabaje con los datos en tiempo real.

Se muestran experiencias de llenado de formularios de forma rápida, comparando con encuestas visuales, disminuyendo la pérdida de la atención, logrando obtener cálculos rápidos y fidedignos. Además, con la función de condiciones excepcionales de la aplicación se pueden ocultar o mostrar opciones de acuerdo con las respuestas dadas a preguntas anteriores, almacenando datos.

En la tabla 1 se representa la variable edad, se obtuvo un promedio de edad de 56,6 años, con una moda de 60 años, donde la edad mínima fue de 28 años y la edad máxima fue de 74 años. En la tabla 2 se evaluó la variable sexo, donde se evidencia que en la población de estudio que fueron 30 personas, el 63,33% de ellas representaron al sexo masculino<sup>(19)</sup> y el 36,67% de las personas, al femenino<sup>(11)</sup>.

TABLA 2.  
Clasificación según Sexo. Servicio de otorrinolaringología, Hospital Universitario de Caracas, febrero 2023.

		Sexo del encuestado	
		Masculino	Femenino
Nº	Válido	19	11
Porcentaje %		63,33	36,67

En la tabla 3 se graficó el tiempo de la aplicación manual del algoritmo TiTrATE, se obtuvo un promedio de 87,37 segundos (aproximadamente 1,7 minutos), que es el mismo tiempo que se tarda haciendo el cálculo de forma manual. Se calculó una mediana de 90, el valor o el tiempo que más se repite con la aplicación manual del algoritmo TiTrATE es de 60 segundos (aproximadamente 1 minuto). Presenta una desviación estándar de 23,49, con una varianza de 551,826. El valor mínimo fue de 60 segundos y el valor máximo, de 120 segundos.

TABLA 3.  
Tiempo de cálculo de aplicación de forma manual del algoritmo TiTrATE.  
Servicio de otorrinolaringología, Hospital Universitario de Caracas, febrero 2023.

		Tiempo calculado de forma manual
Nº	Valid	30
	Missing	0
Media		87.37
Mediana		90.00
Moda		60
Desviación Estándar		23.491
Varianza		551.826
Mínimo		60
Máximo		120

En la tabla 4, se muestra un promedio de 3,71 segundos, que es el tiempo que se tarda habitualmente, haciendo el cálculo con la aplicación del algoritmo TiTrATE de forma digital con la TiTrATE app, con una mediana de 3,60. El valor o el tiempo que más se repitió, calculado haciéndolo con la aplicación, es de 4 segundos. Presenta una desviación estándar de 0,660. Se obtiene una varianza de 0,436. El valor mínimo fue de 3 segundos y el valor máximo, de 5 segundos.

TABLA 4.

Tiempo de cálculo de aplicación de forma digital del algoritmo TíTrATE. con la aplicación móvil. Servicio de otorrinolaringología, Hospital Universitario de Caracas, febrero 2023.

		<b>Tiempo calculado utilizando la aplicación móvil</b>
<b>N°</b>	<b>Valid</b>	30
	<b>Missing</b>	0
Media		3.71
Mediana		3.60
Moda		4
Desviación Estándar		0.660
Varianza		0.436
Mínimo		3
Máximo		5

Si se observa el promedio o media de ambas variables evaluadas, se puede determinar que poseen una diferencia muy significativa. Por lo tanto, la aplicación es óptima y confiable, si se desea disminuir el tiempo. Ver tabla 2. Para comprobar que efectivamente la aplicación es una variable óptima a través de otros métodos estadísticos, ver tabla 5.

TABLA 5.

Diferencia de medias del tiempo calculado de forma manual y utilizando la aplicación móvil del algoritmo TíTrATE. Servicio de otorrinolaringología, Hospital Universitario de Caracas, febrero 2023.

	<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>Diferencia de medias</b>	<b>95% de intervalo de confianza de la diferencia</b>	
					<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>
Tiempo calculado de forma manual	20.731	29	0.000	87.367	78.59	96.14
Tiempo calculador de forma digital utilizando la aplicación móvil	30.771	29	0.000	3.7100	3.463	3.957

En esta muestra de 30 pacientes, asumimos que se distribuye como una distribución normal y al hacer el contraste, esta usa la T-Student con tanto valor y tantos grados de libertad para cada variable. Se realizó una diferencia de medias, y con aplicación de un intervalo de confianza del 95%. Se observa que la diferencia de medias es muy significativa, y esto hace que en los intervalos de confianza no se intercepten, por la gran diferencia que poseen entre ellas, por lo tanto, nunca se relacionan. Esto arroja una decisión fácil para tomar ya que habitualmente se toma la que menor tiempo o menor media posea.

## DISCUSIÓN

El campo de la Otorrinolaringología se encuentra en constante crecimiento y desarrollo, el auge del uso de la inteligencia artificial, la cirugía robótica y el desarrollo de aplicaciones para el manejo de los pacientes, tienen como objetivo la optimización del tiempo de diagnóstico de los pacientes, el manejo y el uso racional de recursos<sup>(10)</sup>. Cuando se sospecha que un paciente puede tener vértigo es frecuente dejar de considerar causas cardiovasculares, psiquiátricas, metabólicas, neurológicas y medicamentosas, por eso se afirma que existe un 81% aproximadamente de error diagnóstico cuando un paciente presenta vértigo, evitando la posibilidad de diagnosticar patologías potencialmente mortales, en un 15 % de los casos<sup>(2)</sup>. Debido a que el vértigo es un síntoma común referido por el paciente y en su mayoría confundido con otros síntomas como mareo, sensación de inestabilidad, síncope, presíncope, fue desarrollado un algoritmo llamado TiTrATE, que tiene como principal objetivo categorizar el vértigo dependiendo de su origen en central y periférico dependiendo del momento de aparición, desencadenantes, tiempo de duración del vértigo y síntomas asociados<sup>(5,9)</sup>.

En el nuevo milenio el uso de sitios web y aplicaciones web es la tendencia, debido a que permiten la comunicación de forma rápida con el usuario, generando información de cualquier de interés, en diferentes ámbitos, educativos, recreacionales y en el campo laboral<sup>(11)</sup>. En este estudio se creó un prototipo de aplicación móvil que digitalizó el algoritmo TiTrATE para uso por parte de médicos residentes de otorrinolaringología del Hospital Universitario de Caracas, en oportunidad de realizar la categorización del vértigo de forma rápida, efectiva y en tiempo real, disminuyendo la indicación desproporcionada de estudios de imagen a los pacientes, el uso de recursos y la referencia acertada a servicios como medicina interna, cardiología, neurología y neurocirugía.

Se evaluaron un total de 30 pacientes, con un promedio de edad de 56,6 años, moda de 60 años, teniendo como edad mínima 28 años y edad máxima 74 años, semejante al resultado obtenido en el trabajo “Epidemiología de los trastornos vestibulares en la consulta de otoneurología” por el Acta Otorrinolaringológica Española, donde la edad media fue  $53 \pm 17$  años.<sup>(11)</sup>

El sexo predominante que acudió a la consulta de emergencia cuyo motivo de consulta fue vértigo, fue el sexo masculino en un 63,3% diferente al estudio antes mencionado por el Acta Otorrinolaringológica Española, donde el sexo más frecuente los pacientes con vértigo fue el femenino<sup>(9)</sup>. Se realizó la medición del tiempo de cálculo del algoritmo TiTrATE de forma manual, obteniéndose un promedio de 1,7 minutos en comparación con el tiempo obtenido utilizando la aplicación TiTrATE app basada en el algoritmo TiTrATE digitalizado, donde el tiempo promedio final fue de 3,71 segundos, determinando de esta forma que existe una diferencia estadísticamente significativa con un intervalo de confianza del 95%, es importante destacar que no existe bibliografía actual donde se desarrolle una aplicación móvil del algoritmo TiTrATE, ni literatura donde se compare el tiempo del cálculo de la aplicación del algoritmo de forma manual y digital.

Tomando en cuenta los resultados alcanzados se puede afirmar que la aplicación es óptima y confiable, si se desea disminuir el tiempo de diagnóstico.

## CONCLUSIONES

Se logró la creación de un prototipo de aplicación móvil innovadora, eficiente, basada en una aplicación web progresiva, denominada TiTrATE app, donde se digitalizó el algoritmo TiTrATE para categorizar el vértigo, en pacientes con ese motivo de consulta, que acudieron a la sala de emergencia del servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario de Caracas. Al comparar el tiempo de cálculo de la aplicación del algoritmo TiTrATE de forma manual y el cálculo de la aplicación del algoritmo TiTrATE

digitalizado mediante el uso de la TiTrATE app se concluyó que la aplicación móvil es más rápida y eficaz con una diferencia estadísticamente significativa. Logrando obtener de esta forma la categorización del paciente con vértigo, de manera precisa y veloz.

La aplicación móvil realiza variaciones en los formularios en línea según las acciones del navegador o usuario, obteniendo una personalización dinámica dependiendo de las respuestas de los usuarios, no requiere conocimientos técnicos avanzados ni específicos para utilizarla. Por último, las aplicaciones móviles son una herramienta objetiva que le brinda la oportunidad a los médicos residentes de otorrinolaringología a diagnosticar y tomar decisiones clínicas de forma práctica, y además le otorga seguridad para referir al paciente a la especialidad correcta, y a indicar los estudios que sean realmente necesarios.

## REFERENCIAS

1. Arantón L. Web 2.0 y aplicaciones móviles (App) 2012. [citado 5 de octubre de 2023] [about 1 p.]. Disponible en: <file:///C:/Users/drana/Downloads/Dialnet-Web20YAplicacionesMovilesApp-4175793.pdf>
2. Acosta J. Las aplicaciones móviles y su impacto en la sociedad. [citado 5 de octubre de 2023] [about 1 p.]. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2697>
3. Guerra D. Desarrollo de aplicación web progresiva para la gestión de aplicada a la empresa de ropa Hoxton. Universidad técnica de Ambato.2021 [citado 10 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32673/1/t1791si.pdf>
4. García E. Actualización en el manejo del vértigo.Comcordoba.com. [citado 10 de marzo de 2023]; 15(4):184-191[about 1 p.]Disponible en: [https://www.comcordoba.com/wp-content/uploads/2019/04/Actualizaci%C3%B3n-en-el-manejo-del-v%C3%A9rtigo.-AMF-Abril\\_2019.pdf](https://www.comcordoba.com/wp-content/uploads/2019/04/Actualizaci%C3%B3n-en-el-manejo-del-v%C3%A9rtigo.-AMF-Abril_2019.pdf)
5. Renato R. Aproximación diagnóstica al vértigo o mareo: enfoque TiTraTe. Escuela de Medicina. 2020 [citado 10 de marzo de 2023]. [about 1 p.]Disponible en: <https://medicina.uc.cl/publicacion/aproximacion-diagnostica-al-vertigo-o-mareo-enfoque-titrate/>
6. Van Bonn SM.Smartphone-based nystagmus diagnostics: development of an innovative app for the targeted detection of vertigo. Eur Arch Otorhinolaryngol 2022; 279(12): 5565-5571. [citado el 10 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00405-022-07385-9>
7. Ramírez R. Aproximación diagnóstica al vértigo o mareo: enfoque TiTraTe. Medicina.uc.cl 2020. [citado 10 de marzo de 2023] [about 1 p.]. Disponible en: <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2020/10/articulo-vertigo-titrate.pdf>
8. García E. Actualización en el manejo del vértigo.Comcordoba.com. [citado 10 de marzo de 2023]. Disponible en: [https://www.comcordoba.com/wp-content/uploads/2019/04/Actualizaci%C3%B3n-en-el-manejo-del-v%C3%A9rtigo.-AMF-Abril\\_2019.pdf](https://www.comcordoba.com/wp-content/uploads/2019/04/Actualizaci%C3%B3n-en-el-manejo-del-v%C3%A9rtigo.-AMF-Abril_2019.pdf)
9. Newman D, Edlow J. TiTrATE: A novel, evidence-based approach to diagnosing acute dizziness and vertigo. Neurol Clin. 2015; 33(3): 577-599 [citado 10 de marzo de 2023]. [about 1 p.] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncl.2015.04.011>
10. Status A, Perspectives F. Inteligencia artificial en otorrinolaringología: estado actual y perspectivas a futuro.2022[citado el 20 de marzo de 2023]. 82: 244-257.Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/orl/v82n2/0718-4816-orl-82-02-0244.pdf#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20posee%20una%20larga%20historia%2C%20llena,la%20inteligencia%20artificial%20en%20la%20pr%C3%A1ctica%20m%C3%A9dica%20diaria>
11. Guerra G, Arenas A, Falcón J, Pérez D, Ramos Á. Acta Otorrinolaringol. 2017; Epidemiología de los trastornos vestibulares en la consulta de otoneurología [citado el 10 de marzo de 2023]. 68(6): 317-322. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2017.01.007>.