



<https://doi.org/10.24245/aorl.v66i4.7009>

Diseño, prueba de concepto y validación de una aplicación que facilite el *triage* de pacientes con vértigo en urgencias*

Design, concept test and validation of an application that facilitates the triage of patients with vertigo in the emergency department.

Dulce María Bonilla-Díaz,¹ Adolfo Sagasta-González,² Jesús Reynoso-Othón,² Yolanda Italia Aguilar-Bárceñas³

Resumen

ANTECEDENTES: En muchos servicios de urgencias, el *triage* no se realiza de forma óptima, en particular cuando se trata de pacientes con afecciones otorrinolaringológicas, y más aún de aquellos con alteraciones del equilibrio.

OBJETIVO: Diseñar y probar una aplicación médica (*m-Health*) que, sin eliminar el criterio médico personal ni agravar al usuario, facilite la labor de filtrar pacientes con probable afección vestibular, lo que indirectamente genera un ahorro significativo de tiempo, recursos humanos, económicos y hospitalarios.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio descriptivo efectuado entre marzo y septiembre de 2020. Luego del desarrollo del modelo beta de la aplicación, consistente en un algoritmo digital dinámico creado a partir de información de guías preexistentes publicadas por sociedades internacionales de otorrinolaringología y otoneurología, 75 médicos de distintas jerarquías fueron invitados a evaluar su utilidad, facilidad de uso y probabilidad de descarga con base en el modelo de aceptación de tecnologías.

RESULTADOS: Respecto a la complejidad de uso de la aplicación 46/75 la calificaron como “muy fácil” de utilizar, 22/75 como “fácil” de utilizar y 7/75 como “regular”. Ningún potencial usuario percibió que fuera “difícil” ni “muy difícil” de utilizar.

CONCLUSIONES: Gracias a la existencia de evidencia científica de alto nivel respecto a enfermedades vestibulares reproducible en una plataforma digital, una aplicación móvil bien estructurada es capaz de facilitar el *triage* de pacientes con vértigo.

PALABRAS CLAVE: Vértigo; *triage*; urgencias.

Abstract

BACKGROUND: In many emergency departments, triage is not performed optimally, particularly in patients with ENT entities, and even more so, in those with balance disorders.

OBJECTIVE: To design and test a medical application or “m-Health” that, without eliminating personal medical criteria or aggravating the user, could facilitate the work of filtering patients with probable vestibular affection, which indirectly would generate significant savings in time, human, financial and hospital resources.

MATERIALS AND METHODS: A descriptive study done from March to September 2020. After the development of the beta model of the application, consisting of a dynamic

* Este trabajo participó en el Primer Concurso de Trabajos de Investigación de los Servicios de Otorrinolaringología de la República Mexicana.

¹ Residente de cuarto año de la especialidad de ORLCCC.

² Médico adscrito al servicio de ORLCCC.

³ Residente de primer año de la especialidad de ORLCCC. Hospital General del Estado de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

Recibido: 27 de octubre 2021

Aceptado: 28 de octubre 2021

Correspondencia

Dulce María Bonilla Díaz
dulcebonillaorl@outlook.com

Este artículo debe citarse como: Bonilla-Díaz DM, Sagasta-González A, Reynoso-Othón J, Aguilar-Bárceñas YI. Diseño, prueba de concepto y validación de una aplicación que facilite el *triage* de pacientes con vértigo en urgencias. An Orl Mex. 2021; 66 (4): 271-288.

digital algorithm created from information from pre-existing guidelines published by international societies of otorhinolaryngology and otoneurology, 75 doctors from different hierarchies were invited to evaluate its usefulness, ease of use, and probability of download based on the technology acceptance model.

RESULTS: About the complexity of use of the app 46/75 subjects considered it as “very easy” to use, 22/75 as “easy” to use and 7/75 as “regular”. None potential user perceived it as “difficult” nor “very difficult” to use.

CONCLUSIONS: Thanks to the existence of high-level scientific evidence regarding vestibular pathologies reproducible on a digital platform, a mobile application well structured does facilitate the triage of patients with vertigo.

KEYWORDS: Vertigo; Triage; Emergency.

ANTECEDENTES

El “mareo” es la tercera manifestación clínica más frecuente en demanda de atención médica, con según algunas fuentes, hasta 10 millones de visitas por año a los servicios de urgencias en Estados Unidos, con una admisión de aproximadamente una cuarta parte de los pacientes, a pesar de que son muy pocos los que realmente requieren atención inmediata y de que únicamente una tercera parte corresponde a enfermedades vestibulares (es decir, de índole otorrinolaringológica).¹ Por otro lado, muchos de los casos no urgentes sufren retrasos de diagnóstico de meses y de ellos, un gran número es sometido a estudios y tratamientos innecesarios antes de ser evaluados por un otorrinolaringólogo. Hasta un 70% solicitan resonancia magnética nuclear (RMN), un 45% tomografía axial computada (TAC) y un 41% electrocardiograma (ECG).²

Médicos brasileños incluso han descartado la necesidad de tener a un especialista en otorrinolaringología de planta en los servicios de urgencias, puesto que sus análisis han revelado

que de todas las valoraciones solicitadas, únicamente el 10% (máximo 37% en centros de trauma que reciben en abundancia heridas de cuello) corresponden a pacientes que ameritan cuidados de urgencia o emergencia y declaran que los médicos de primer contacto deben ser capaces de identificar, manejar y referir al resto.³

En países de primer mundo, como Alemania, estudios retrospectivos han determinado una tasa promedio de errores diagnósticos del 10% en los servicios de urgencias, pero los porcentajes aumentan en ciertas enfermedades.⁴ Aunque la evidencia es escasa, se presupone que en un país como México, con mayor limitación de recursos, el porcentaje sea mucho mayor.

Las herramientas que facilitan la toma de decisiones disminuyen la posibilidad de cometer errores médicos, el miedo a lo cual se ha identificado como uno de los principales factores de riesgo de desgastes (*burn-out*) en médicos de urgencias, lo que, a su vez, afecta la seguridad del paciente.⁵ Ejemplo de estas herramientas son las aplicaciones médicas móviles o *m-Health*.



A pesar de que más del 56% del personal de salud cuenta con alguna *m-Health* descargada en su celular para uso en su práctica clínica, la disponibilidad de aplicaciones útiles directamente en otorrinolaringología es baja. En 2014, sumando todas las plataformas, se contabilizaron 75, con intervalos de precio de 0 a 67.49 dólares estadounidenses. Ninguna de esas 75 cuenta con las funciones propuestas en este proyecto; en general, se trata de bancos de preguntas, textos de referencia, atlas de anatomía, consultadores de artículos y diarios, guías de referencia clínica, estadificación de cáncer y educación u orientación de pacientes.⁶

Ya se han demostrado muchos de los beneficios de las intervenciones adecuadas de las *m-Health*. De acuerdo con su categoría, esos beneficios van desde disminuir la carga de trabajo de los profesionales de salud, hasta motivar tácticas de autocuidado en los pacientes. Otras mejoran la comunicación médico-paciente o ayudan a coordinar equipos multidisciplinarios.⁷

Los medios a través de los cuales las *m-Health* son capaces de reducir costos incluyen, pero no se limitan a, reducción de costos de transporte, identificación de prácticas ineficientes, acortamiento de tiempo para establecer diagnósticos y disminución de visitas a hospitales.⁸ La principal forma de ahorro que se busca con nuestra aplicación es la disminución de realización de resonancias magnéticas y tomografías computadas, tal como lo consiguió *Ottawa Rules* una aplicación médica móvil con reglas preexistentes y validadas internacionalmente para la detección de fracturas, cuyo uso redujo la toma de radiografías de tobillo en 28% y de pie en 14%, por lo que secundariamente se acortaron los tiempos de espera en el servicio de urgencias.⁹

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo efectuado entre marzo y septiembre de 2020.

Selección de documentación. Criterios de inclusión

La información para la construcción del algoritmo se extrajo de artículos originales publicados en inglés, generados por sociedades o academias de reconocimiento internacional preferente, pero no exclusivas de neuro-otología, oto-neurología, neurología u otorrinolaringología, que hablan sobre criterios diagnósticos o información relativa a diagnóstico de enfermedades vestibulares y que constituyen la versión más actualizada de esta información.

Criterios de exclusión

No se tomó en cuenta la información publicada en revistas no indexadas, revistas generadas en países en vías de desarrollo, ni la generada por médicos en formación. Tampoco los que representaban una versión previa de la publicación más actualizada al respecto.

Criterios de eliminación

Se descartaron aquellos artículos de los que no fue posible obtener acceso al texto completo, que duplicaban información, generaron controversias o dificultades en la interpretación de sus datos y los que exhibían contradicciones en sus declaraciones.

Descripción metodológica

Como primer eslabón de este trabajo y para respaldar su justificación, se realizó una revisión

sistemática de los expedientes de los pacientes registrados con códigos relacionados con vértigo al momento de su ingreso en el periodo comprendido entre enero de 2016 y enero de 2020 en el servicio de urgencias del Hospital General del Estado de Sonora. **Cuadro 1**

Luego se llevó a cabo la creación de un algoritmo diagnóstico de abordaje del “vértigo” como síntoma, mediante la formulación de preguntas sustraídas de los ya establecidos criterios diagnósticos de las enfermedades vestibulares (información obtenida de los artículos que

Cuadro 1. Información demográfica y clínica de pacientes registrados en el servicio de urgencias del Hospital General por “vértigo” o diagnóstico similar entre enero de 2016 y enero de 2020 (continúa en la siguiente página)

Edad	Sexo	FR stroke	Año de ingreso	Estancia en días	Diagnóstico al ingreso	Diagnóstico real	Diagnóstico de egreso	Triage dado	Triage real	Categoría dada	Categoría real	Semiología	Exploración física	Tratamiento urgencias	IC OH	¿Mismo diagnóstico?	Labs injust	Imagen injust	Seguimiento
51	F	Sí	2016	0	1	8	1	-	-	C	NC	No	No	S	No		Sí	No	No
59	F	Sí	2016	0	2	8	2	-	-	C	NC	No	No	S	No		Sí	TAC	Sí
40	F	No	2016	0	2	9	2	x	x	C	NC	No	No	S	Sí	No	No	No	Sí
55	F	Sí	2016	0	1	10	1	x	x	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
77	M	Sí	2016	0	1	8	11	x	-	C	NC	No	No	N	No		No	No	No
60	M	Sí	2016	0	3	9	3	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	Sí	No	No	Sí
52	F	Sí	2016	0	1	6	7	x	-	C	NC	No	No	N	Sí	No	Sí	No	Sí
42	F	No	2016	0	2	8	2	-	-	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	O	No
47	F	No	2016	0	1	21	1	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
67	M	Sí	2016	12	1	22	12	x	+	C	C	No	No	S	Sí	No	Sí	No	No
73	M	No	2016	0	2	8	2	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
50	F	Sí	2016	0	2	8	2	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
25	F	No	2016	0	1	23	1	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
38	F	No	2016	0	2	8	2	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
56	F	Sí	2016	0	1	9	7	x	x	C	NC	No	No	N	Sí	Sí	No	No	Sí
81	F	Sí	2016	0	1	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
64	F	Sí	2016	0	1	8	5	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
36	F	No	2016	0	1	9	1	x	x	C	NC	No	No	N	Sí	Sí	No	No	No
67	F	Sí	2016	0	2	8	2	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
20	F	No	2016	0	1	8	1	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
53	M	Sí	2016	0	3	8	13	-	-	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	No	No
45	M	Sí	2016	0	1	8	1	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	Sí
54	M	Sí	2016	0	1	8	1	x	-	C	NC	No	No	N	No		No	No	No
75	F	Sí	2016	0	4	24	2	x	-	C	NC	No	Sí	N	Sí	No	Sí	No	No
46	F	Sí	2016	0	2	8	2	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
44	M	No	2016	0	1	8	1	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No



Cuadro 1. Información demográfica y clínica de pacientes registrados en el servicio de urgencias del Hospital General por “vértigo” o diagnóstico similar entre enero de 2016 y enero de 2020 (continúa en la siguiente página)

Edad	Sexo	FR stroke	Año de ingreso	Estancia en días	Diagnóstico al ingreso	Diagnóstico real	Diagnóstico de egreso	Triage dado	Triage real	Categoría dada	Categoría real	Semiología	Exploración física	Tratamiento urgencias	IC Orl	¿Mismo diagnóstico?	Labs injust	Imagen injust	Seguimiento
68	F	Sí	2016	0	3	18	3	x	x	C	C	No	Sí	S	No		No	No	No
42	M	No	2016	12	1	25	1	x	+	C	C	No	No	S	No		No	No	Sí
41	M	No	2016	0	3	8	3	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
55	F	No	2016	0	1	8	1	x	-	C	NC	No	No	S	No		Sí	No	No
24	M	No	2016	0	1	26	1	x	-	C	NC	No	Sí	N	No		No	TAC	No
58	M	Sí	2017	0	1	8	1	x	-	C	NC	No	Sí	N	No		Sí	No	No
74	F	Sí	2017	0	2	8	2	x	-	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
51	F	Sí	2017	0	3	8	3	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	No	No
53	F	Sí	2017	0	1	27	1	x	x	C	C	No	Sí	S	No		No	No	Sí
85	F	Sí	2017	0	1	18	1	x	x	C	C	No	No	S	No		Sí	No	No
66	F	Sí	2017	0	3	8	3	-	-	C	NC	No	Sí	H	No		Sí	O	No
57	F	Sí	2017	0	1	22	1	x	+	C	C	No	No	S	No		No	No	Sí
34	F	Sí	2017	0	1	8	1	x	-	C	NC	No	No	S	No		Sí	No	No
66	F	No	2017	6	5	22	5	x	+	C	C	No	Sí	S	Sí	Sí	Sí	No	No
36	M	No	2017	0	6	6	7	x	-	C	NC	No	No	N	Sí	Sí	No	No	No
32	F	No	2017	2	1	28	1	-	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
78	F	Sí	2017	0	1	29	1	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	Sí
82	M	Sí	2017	0	3	9	3	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	Sí	Sí	No	Sí
29	F	No	2017	0	3	8	3	x	-	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
23	F	No	2018	2	3	9	5	x	x	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	TAC	Sí
26	F	No	2018	0	3	9	3	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	Sí	No	No	No
48	F	Sí	2018	0	2	18	14	-	+	C	C	No	Sí	N	No		Sí	No	No
64	F	No	2018	0	2	9	7	x	x	C	NC	No	No	N	Sí	No	No	No	No
74	F	Sí	2018	0	2	9	2	x	x	C	NC	No	No	I	Sí	No	Sí	O	Sí
59	M	Sí	2018	4	1	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	N	No		Sí	RMN	No
43	F	No	2018	3	3	8	3	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
83	M	No	2018	0	1	9	1	-	x	C	NC	No	No	N	Sí	No	Sí	O	Sí
45	F	No	2018	13	5	27	5	x	x	C	C	No	Sí	E	No		No	No	No
39	M	No	2019	43	5	30	5	-	x	C	C	No	No	N	Sí	No	No	No	No
55	F	No	2019	5	1	31	1	x	x	C	C	No	No	N	No		No	TAC RMN	No
53	F	Sí	2019	0	1	8	7	x	-	C	NC	No	No	N	Sí	No	No	No	No

Cuadro 1. Información demográfica y clínica de pacientes registrados en el servicio de urgencias del Hospital General por “vértigo” o diagnóstico similar entre enero de 2016 y enero de 2020 (continúa en la siguiente página)

Edad	Sexo	FR stroke	Año de ingreso	Estancia en días	Diagnóstico al ingreso	Diagnóstico real	Diagnóstico de egreso	Triage dado	Triage real	Categoría dada	Categoría real	Semiología	Exploración física	Tratamiento urgencias	IC OrL	¿Mismo diagnóstico?	Labs injust	Imagen injust	Seguimiento
27	F	No	2019	0	2	8	2	x	-	C	NC	No	Sí	N	No		No	No	No
21	F	Sí	2019	0	1	9	1	x	x	C	NC	No	No	A	Sí	Sí	No	No	No
61	M	Sí	2019	0	3	9	3	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	Sí	Sí	No	No
48	F	No	2019	0	2	2	2	x	x	C	NC	No	No	S	Sí	Sí	No	No	Sí
72	F	Sí	2019	1	5	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	Sí	No	No	RMN	No
48	M	Sí	2019	0	3	18	3	x	x	C	C	No	Sí	H	No		No	No	No
44	F	Sí	2019	0	3	9	7	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	Sí	Sí	No	No
56	F	Sí	2019	0	3	8	3	x	-	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
66	F	Sí	2017	0	7	29	7	x	-	C	NC	No	No	S	Sí	No	No	No	Sí
51	F	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
55	F	No	2019	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	No	No
49	F	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
69	F	Sí	2019	0	7	22	7	x	x	C	C	No	No	N	No		No	TAC	Sí
49	F	No	2018	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	A	No		Sí	TAC	No
21	F	Sí	2017	0	7	8	7	-	-	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	No	No
29	F	No	2017	0	7	8	15	x	-	C	NC	No	No	A	Sí	No	No	No	No
51	M	Sí	2018	0	7	9	7	x	x	C	NC	No	No	A	Sí	Sí	Sí	No	Sí
21	M	No	2016	0	7	9	7	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	Sí	Sí	No	No
63	F	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
57	M	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
52	F	Sí	2019	0	7	9	7	x	x	C	NC	No	No	N	Sí	Sí	No	No	Sí
59	F	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	Sí
29	F	No	2020	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		Sí	No	No
79	F	No	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
66	F	Sí	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
56	M	Sí	2018	0	7	8	2	x	-	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
32	F	Sí	2016	0	7	26	7	x	-	C	NC	No	Sí	N	No		No	No	No
21	M	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
56	F	Sí	2019	0	7	8	10	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	No	Sí
60	F	Sí	2019	0	7	8	7	-	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
18	M	No	2019	0	7	9	7	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	No	No	No	No
40	F	No	2018	0	7	9	7	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	Sí	No	No	No
56	F	No	2018	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	A	Sí	No	No	No	No



Cuadro 1. Información demográfica y clínica de pacientes registrados en el servicio de urgencias del Hospital General por “vértigo” o diagnóstico similar entre enero de 2016 y enero de 2020 (continúa en la siguiente página)

Edad	Sexo	FR stroke	Año de ingreso	Estancia en días	Diagnóstico al ingreso	Diagnóstico real	Diagnóstico de egreso	Triage dado	Triage real	Categoría dada	Categoría real	Semiología	Exploración física	Tratamiento urgencias	IC Orl	¿Mismo diagnóstico?	Labs injust	Imagen injust	Seguimiento
60	F	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		Sí	No	No
41	M	Sí	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	I	No		Sí	No	No
61	F	No	2016	0	7	8	7	-	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
38	F	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
58	F	Sí	2017	0	7	8	16	-	-	C	NC	No	No	H	No		No	No	Sí
76	M	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
47	M	Sí	2019	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
25	M	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		Sí	No	Sí
47	F	No	2017	0	7	8	7	-	-	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	No	No
55	M	Sí	2018	5	7	22	14	x	+	C	C	No	No	N	Sí	No	No	No	Sí
55	F	Sí	2016	0	7	9	7	x	x	C	NC	No	No	S	Sí	Sí	Sí	No	No
22	F	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
18	M	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	Sí	No	Sí	No	Sí
42	M	No	2016	0	7	20	7	x	x	C	NC	No	No	S	Sí	No	No	No	No
60	F	Sí	2017	0	7	32	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	No	Sí
71	M	Sí	2019	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		Sí	TAC	No
29	F	No	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
69	F	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
33	M	No	2016	0	7	9	7	x	x	C	NC	No	No	N	Sí	Sí	No	No	Sí
84	M	Sí	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
60	M	Sí	2017	0	7	8	17	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
49	F	Sí	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		Sí	No	Sí
41	F	No	2016	0	7	32	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	Sí
56	M	Sí	2017	0	7	18	7	x	x	C	C	No	Sí	S	No		Sí	No	Sí
60	M	Sí	2018	1	7	18	18	x	x	C	C	No	Sí	H	Sí	No	No	RMN	No
51	F	No	2016	0	7	33	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
64	M	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
51	M	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
70	M	Sí	2018	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	N	No		Sí	No	No
45	F	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
43	M	Sí	2018	0	7	18	7	-	x	C	C	No	No	S	Sí	No	Sí	No	No
30	F	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
50	F	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	Sí	No	No	No	No

Cuadro 1. Información demográfica y clínica de pacientes registrados en el servicio de urgencias del Hospital General por “vértigo” o diagnóstico similar entre enero de 2016 y enero de 2020 (continuación)

Edad	Sexo	FR stroke	Año de ingreso	Estancia en días	Diagnóstico al ingreso	Diagnóstico real	Diagnóstico de egreso	Triage dado	Triage real	Categoría dada	Categoría real	Semiología	Exploración física	Tratamiento urgencias	IC ORL	¿Mismo diagnóstico?	Labs injust	Imagen injust	Seguimiento
33	F	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	Sí	No	No	No	No
65	F	Sí	2016	0	7	8	17	x	x	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
39	F	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	N	No		No	No	No
40	F	No	2017	0	7	6	7	x	-	C	NC	No	No	S	Sí	Sí	No	No	No
37	F	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
41	F	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
89	F	Sí	2019	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
38	M	No	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
61	M	No	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	Sí	No	No	No	No
60	M	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
44	M	No	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	Sí	No	Sí	No	No
61	F	Sí	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	Sí	No	No	No	No
46	M	No	2017	0	7	9	7	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	Sí	Sí	No	No
80	M	Sí	2018	0	7	8	7	-	-	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	No
53	F	Sí	2019	0	7	9	7	x	x	C	NC	No	Sí	N	Sí	Sí	Sí	No	Sí
46	M	Sí	2017	0	7	8	19	x	-	C	NC	No	No	N	No		Sí	No	Sí
64	F	Sí	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
33	F	No	2017	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	S	S	No		No	No	No
48	F	No	2016	0	7	8	20	-	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
60	F	Sí	2016	0	7	34	7	x	x	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
68	F	Sí	2018	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	Sí	S	No		No	No	No
69	F	Sí	2016	0	7	8	7	x	-	C	NC	No	No	S	No		No	No	No
37	F	Sí	2017	0	7	8	7	-	-	C	NC	No	Sí	S	Sí	No	No	No	No

En encabezados: FR stroke: existencia de factores de riesgo cardiovascular; Dx: diagnóstico; Exp: exploración; Tx: tratamiento; IC ORL: valoración del paciente por el servicio de Otorrinolaringología; Labs: estudios de laboratorio; Injust: injustificado.

En columna de sexo: F: femenino. M: masculino.

En columnas referentes a diagnósticos: 1: síndrome vertiginoso; 2: vértigo postural paroxístico benigno; 3: vértigo periférico; 4: náusea y vómito; 5: vértigo de origen central; 6: enfermedad de Ménière; 7: vértigo (a secas); 8: diagnóstico indeterminado; 9: neuritis vestibular; 10: pielonefritis; 11: fractura de muñeca; 12: dolor precordial; 13: cefalea; 14: crisis convulsivas; 15: migraña; 16: hipertensión arterial sistémica; 17: ataque isquémico transitorio; 18: crisis hipertensiva; 19: bloqueo auriculoventricular de 1er grado; 20: deshidratación; 21: otitis media aguda; 22: evento vascular cerebral; 23: gastroenteritis; 24: vértigo secundario a ingesta de medicamentos; 25: disfunción de válvula de Pudens; 26: traumatismo craneoencefálico leve; 27: tumor de fosa posterior; 28: punción inadvertida de la duramadre; 29: traumatismo ótico; 30: tuberculosis meningea; 31: malformación arteriovenosa; 32: migraña vestibular; 33: crisis de ansiedad; 34: hiperglucemia.

En columnas de triage: -: no urgente; x: agudo; +: crítico.

En categoría: C: calificada; NC: no calificada.

En tratamiento por el servicio de urgencias: S: sintomático; es decir, que incluyera por lo menos un sedante, antivertiginoso o antiemético; N: no se le indicó ningún fármaco al paciente; H: antihipertensivo; I: antiisquémico; E: anticonvulsivo; A: analgésico.

En estudios: TAC: tomografía axial computada de cráneo; Rmn: Resonancia magnética nuclear de cráneo; O: cualquier otro estudio de imagen distinto a los 2 previos.



cumplieron los criterios de inclusión). Estas preguntas, que parten de diferentes escenarios según cada caso particular, llevan cada vez únicamente a una de posibles decisiones finales: 1) necesidad de solicitar interconsulta tanto a Otorrinolaringología como a neurología de manera urgente, 2) envío del paciente a la consulta de ORL. Este algoritmo diagnóstico se integró en un prototipo *clickable* consistente en un archivo de PowerPoint con múltiples hipervínculos que interrelacionaban sus diapositivas (**Figuras 1 y 2**). Este documento se le entregó a un ingeniero en sistemas computacionales, quien, en un proceso siempre supervisado y acompañado por la autora, desarrolló un prototipo de la aplicación móvil.

En términos generales, la programación de una aplicación móvil consiste en el registro de series

de datos a manera de códigos (es decir, el lenguaje de programación escogido) que integran los comandos a cumplirse en una plataforma determinada. Este esqueleto se ancla a un gestor de base de datos y se ejecuta mediante un emulador o programa.

A solicitud de la autora, el desarrollo generó una plataforma con la capacidad de integrar el algoritmo diagnóstico con imágenes, videos o enlaces a recursos académicos con el objetivo de clarificar términos, enriquecer la dinámica y disminuir márgenes de error. Además, la aplicación permite visualizar la calendarización de guardias de los residentes de otorrinolaringología y proporciona la opción de llamar vía celular al residente en turno cuando la urgencia amerite valoración inmediata por ese servicio.

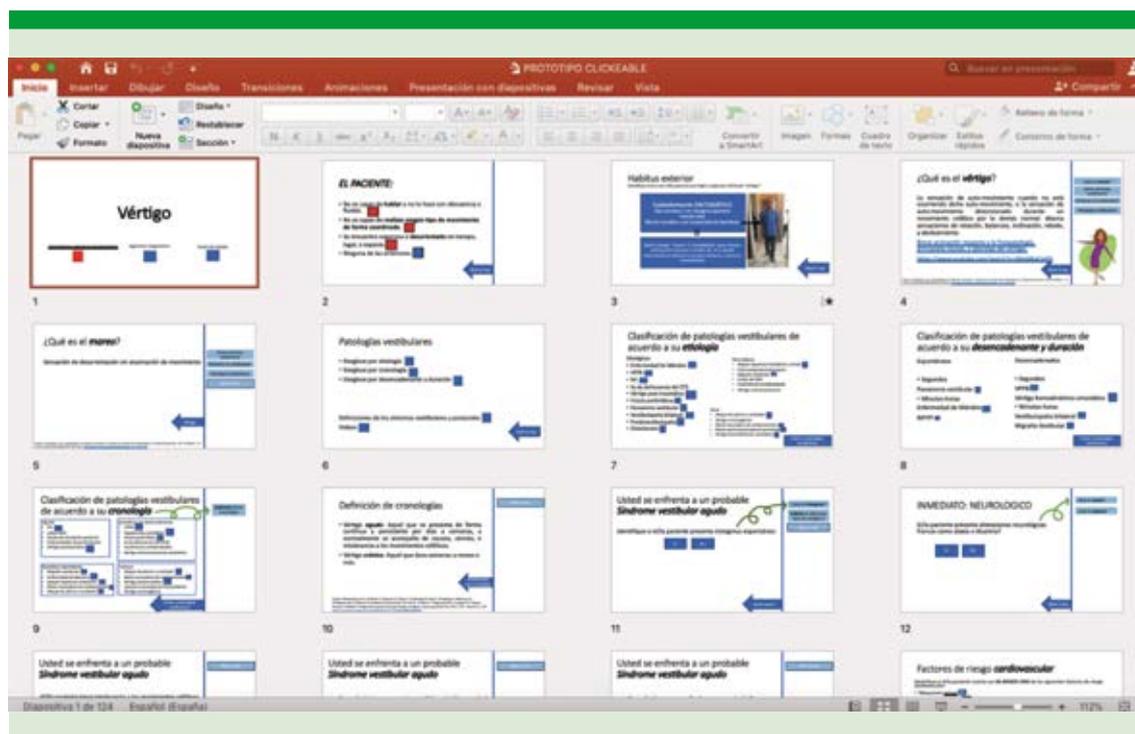


Figura 1. Prototipo clickeable. Se observa una impresión de pantalla con las primeras 12 de 124 diapositivas utilizadas como esqueleto primitivo del algoritmo en forma de archivo de PowerPoint.

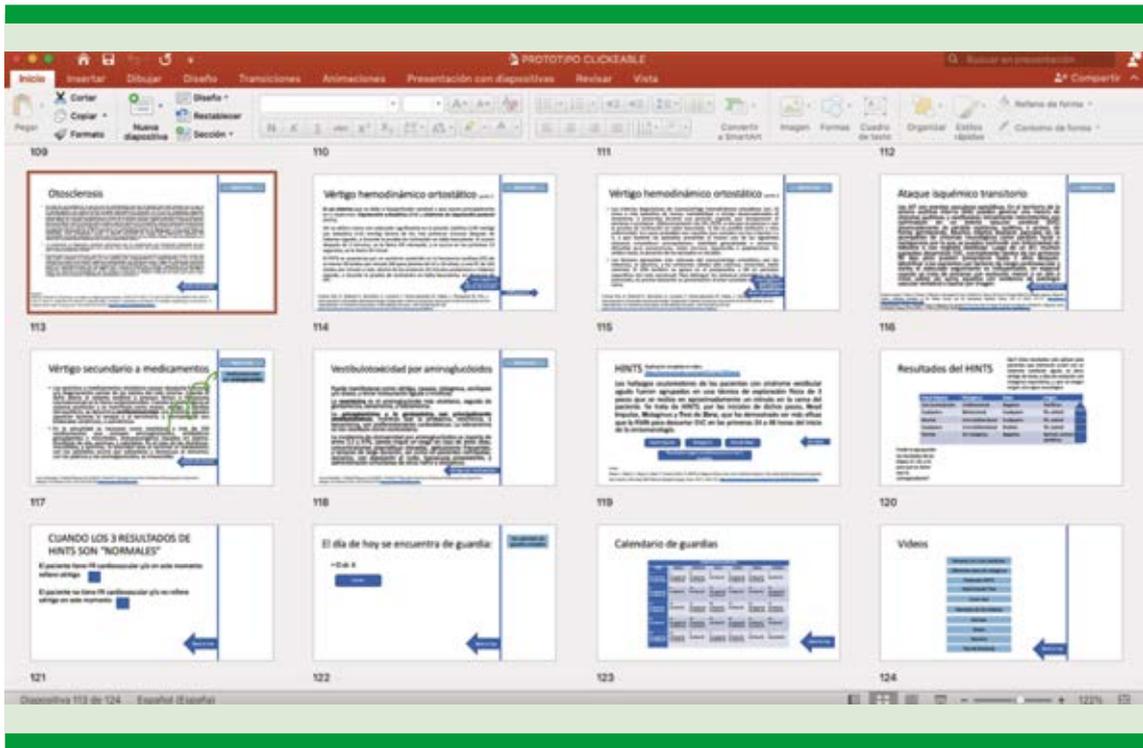


Figura 2. Prototipo clickeable. Así como en la Figura 1, se observan las últimas 12 de 124 diapositivas.

La tercera etapa del proyecto consistió en la prueba del prototipo por 75 potenciales usuarios, todos médicos de diferente jerarquía (Cuadro 2) que, de forma voluntaria, la navegaron y aplicaron en escenarios clínicos ficticios provistos por la autora, luego de lo cual debieron contestar un cuestionario basado en el modelo de aceptación de tecnologías y, de forma opcional, retroalimentar con críticas y sugerencias. A continuación, se analizaron los resultados del cuestionario de TAM.

Como paso final, la autora decidió colaborar con un diseñador web para generar una versión final de la aplicación móvil que mejorara la experiencia y resultara amigable con el usuario (Figuras 3 a 6). Se cumplieron aspectos éticos y de confidencialidad.

Cuadro 2. Usuarios potenciales. Distribución por jerarquía de médicos voluntarios participantes en prueba de modelo beta de la aplicación

Rango	Núm.
Médico interno de pregrado	26
Médico pasante de servicio social	9
Médico general	5
Médico residente de medicina familiar	5
Médico residente de urgencias	14
Médico urgenciólogo	5
Médico residente de medicina interna	3
Médico residente de ORL	4
ORL	2
Otros	2
Total	75

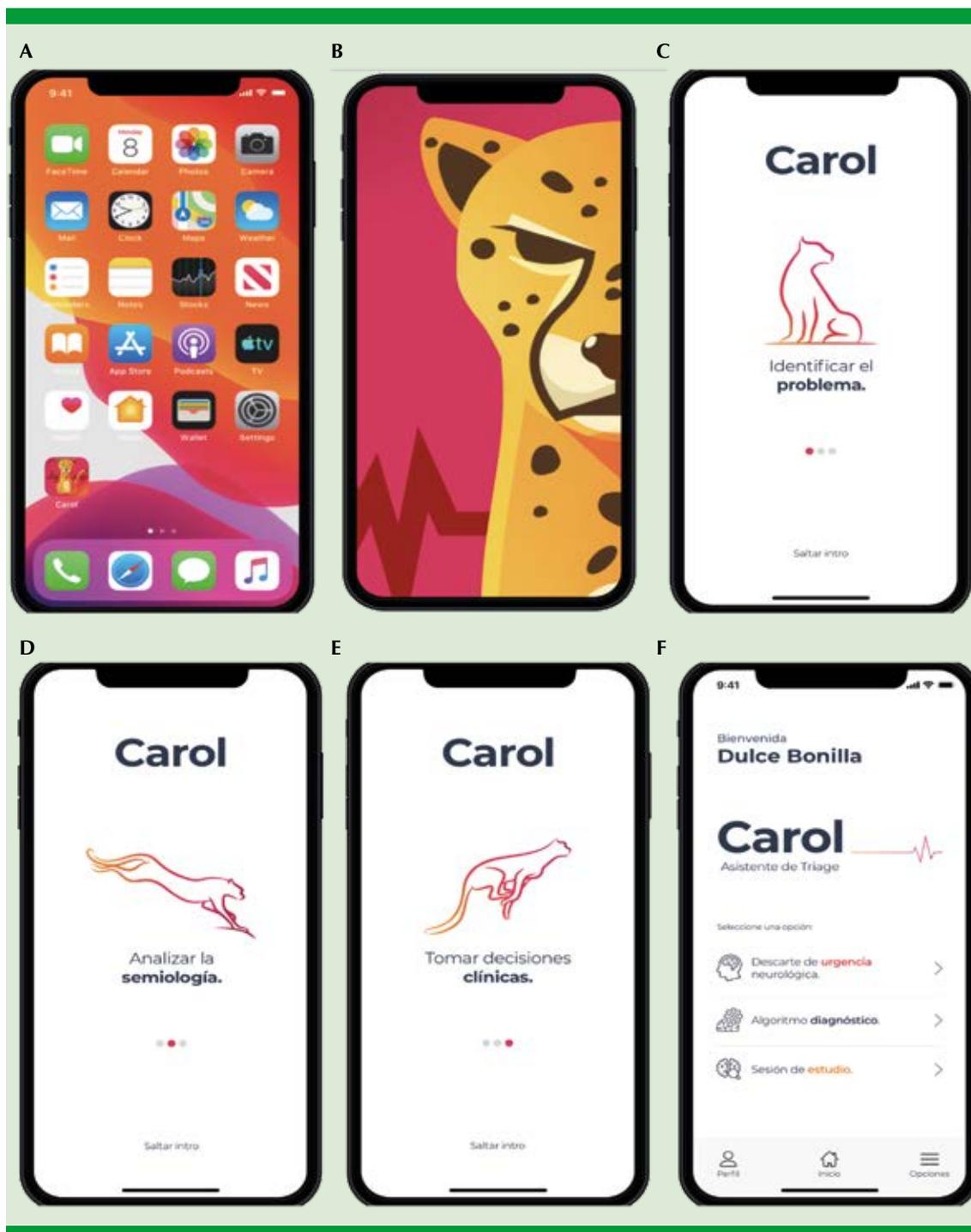


Figura 3. Recorrido del usuario hacia el inicio del uso de la aplicación. “Carol” es el nombre con el que se piensa distribuir y el guepardo es su logotipo correspondiente. **A.** Identificación del ícono en el menú general del dispositivo. **B.** Pantalla de carga. **C-E.** Introducción. **F.** Menú principal de la aplicación.

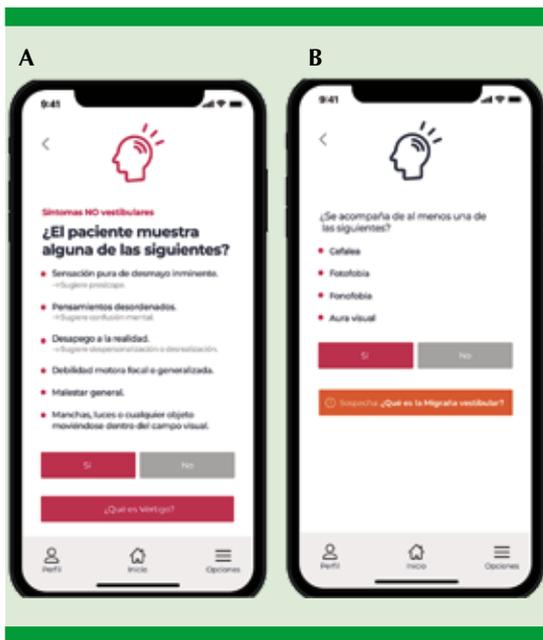


Figura 4. Durante el interrogatorio al paciente, se descartan o identifican síntomas vestibulares o relacionados y, con base en la epidemiología y datos clínicos clave, se sugieren afecciones. **A.** Síntomas no vestibulares. **B.** Sospecha de migraña vestibular.

RESULTADOS

Hallazgos de la revisión de expedientes

Se ingresaron 146 pacientes bajo los términos de “vértigo” (81), “enfermedad de Ménière” (1), “síndrome vertiginoso” (30), “vértigo periférico” (15), “vértigo paroxístico benigno” (14), “náusea y vómito” (1) y “vértigo de origen central” (4). De la cuidadosa lectura de cada caso se determinó un índice de acierto en estos diagnósticos de apenas el 23.9% dado que de los 14 etiquetados como paroxísticos benignos, solo uno lo fue; de los 15 periféricos, solo 6 correspondieron (y se trató específicamente de 6 casos de neuritis vestibular); de los 4 supuestos centrales, 3 estaban en lo cierto; de los 30 síndromes vertiginosos se conservaron solo 8 (uno secundario a Ménière, 2 eventos vasculares cerebrales, 3 por neuronitis



Figura 5. En todo momento, incluso mientras se está interrogando a un paciente, la aplicación guía al usuario a recursos bibliográficos (y sus fuentes) prácticos para consultas rápidas de información relevante. **A.** Clasificación de enfermedades vestibulares. **B.** Videos del HIT. **C.** Ficha de consulta de enfermedad de Ménière. **D.** Maniobra de Dix-Hallpike.

vestibulares, uno secundario a traumatismo y el último por una tumoración); mientras que de los

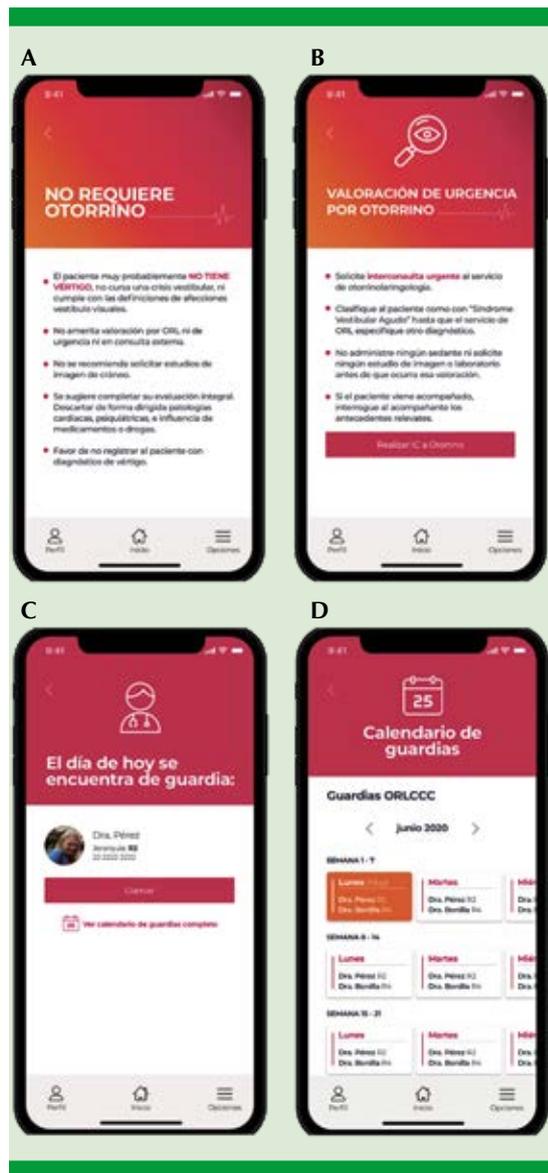


Figura 6. El algoritmo lleva a cinco distintos resultados. La conclusión de haber descartado enfermedad vestibular (A) y sugerencia de interconsultar a ORL por sospecha de cuadro vestibular agudo (B). C y D. Pantallas a través de las cuales el usuario puede comunicarse con los residentes de ese servicio.

vestibular, 2 por migraña vestibular y uno por enfermedad de Ménière). Otros diagnósticos que reemplazaron a los de los diferentes tipos de vértigo como diagnósticos finales fueron: crisis de ansiedad (1), crisis hipertensiva (7), deshidratación (1), disfunción de válvula de derivación ventrículo-peritoneal (1), gastroenteritis (1), hiperglucemia (1), TCE leve (2), malformación arteriovenosa (1), otitis media aguda (1), pielonefritis (1), síndrome post-punción inadvertida de la duramadre (1), tuberculosis meníngea (1) y efecto secundario a medicamentos (1). Desafortunadamente, en 89 pacientes que no cumplían con la definición de síndrome vertiginoso, no fue posible esclarecer su diagnóstico definitivo debido a que las notas clínicas no aportaban los datos suficientes para lograrlo y fueron egresados con los mismos diagnósticos aleatorios asignados a su ingreso, entre los que destacó “vértigo” en 55 casos. De esos 89, solo se solicitó valoración de ORL para 11, en los que se descartó con objetividad la existencia de síndromes vestibulares agudos. Finalmente, a pesar de no contar con un diagnóstico, a 73 de los 89 se les egresó con algún tratamiento médico.

En cuanto a sus características demográficas, de los 146 pacientes, 49 eran hombres y 97 mujeres, 19 de edad de 30 años o menor y 127 eran mayores de 30 años; 85 tenían al menos un factor de riesgo cardiovascular (tabaquismo actual, hipertensión arterial, diabetes mellitus, hiperlipidemia, consumo de alcohol, fibrilación auricular, eclampsia, estado de hipercoagulabilidad, traumatismo cervical reciente o antecedente de evento vascular cerebral o de infarto agudo de miocardio); 67 consultaron en 2016, 37 en 2017, 20 en 2018, 21 en 2019 y uno en 2020. La drástica disminución de casos registrados por año se asocia con la estrategia de inicio en 2017 de la preselección de pacientes con la intervención directa de los residentes de otorrinolaringología en el filtro. Respecto a la permanencia intrahospitalaria, 134 fueron hos-

81 etiquetados como “vértigo”, solo 15 resultaron tener este síntoma (uno por traumatismo, 2 por evento vascular cerebral, 9 por neuronitis

pitalizados por menos de 24 horas y, de los 12 que permanecieron por periodos más largos, solo uno se trató de un síndrome vestibular agudo para el que no se solicitó valoración por ORL, por lo que se le indicó internamiento para su estudio por otro servicio.

El *triage* registrado en los expedientes arrojó a 18 pacientes no urgentes, 128 agudos y ninguno crítico. Sin embargo, si para fines de este trabajo se homologan los conceptos entrecomillados de definiciones desconocidas a los niveles V, III y IV, y I y II, del *triage* internacional, respectivamente, se encuentra que en realidad, de los 146 pacientes, 6 fueron críticos, 38 agudos y 102 no urgentes, lo que representa una congruencia con la realidad del 33.5%, y que es aún más baja, de solo el 11.6% cuando se analiza la correcta categorización en “urgencias calificadas” y “no calificadas”, que entre los expedientes revela un total de 146 calificadas y 0 no calificadas, cuando la realidad las reparte en 17 calificadas y 129 no calificadas.

Como indicadores de la pericia clínica del médico, destacó el hecho de que, de las 146 notas de ingreso, no se encontró ni una sola en la que se describiera la semiología del vértigo y solo 53 describieron la búsqueda de por lo menos un signo de afección vestibular o neurológica en la sección de exploración física. Independientemente de los diagnósticos otorgados, 3 conductas terapéuticas resaltaron como las más populares entre los urgenciólogos: únicamente observación en el 29.4% de los casos, difenidol para el 28% y una mezcla de esteroide, benzodiacepina y antiemético para el 14.3%. En general, los observados fueron aquellos cuyos resultados de laboratorio resultaron sin alteraciones, motivo por el que fueron egresados.

Del total, se solicitó interconsulta a ORL para 45 pacientes, de los cuales, se coincidió con el diagnóstico de ingreso en 20 ocasiones (esto

solo si se toma en cuenta que los diagnósticos nosológicos de ORL abarcaban a los sindrómicos o sintomáticos de los de urgencias, pero no necesariamente se había llegado a las mismas conclusiones). Al comparar a los pacientes que sí fueron valorados por ORL contra los que no lo fueron, se encontró que se solicitaron injustificadamente exámenes de laboratorio en 17 vs 38 de ellos, TAC de cráneo en 0 vs 7, y RMN para 2 en ambos grupos, todos por el servicio de urgencias. Finalmente, un 33.3% de los que fueron valorados por ORL regresó para un seguimiento relacionado con la visita registrada a urgencias, hecho que solo ocurrió en el 16.8% de los que no lo fueron.

Algunos patrones identificados luego del análisis de los expedientes son: universalización inapropiada de tratamientos sintomáticos, registro aleatorio de información inconclusa en el sistema, inopia en el uso de maniobras de exploración vestibular y neurológica, y, por último, abandono del análisis del paciente en el que se descarta enfermedad vestibular.

Aceptación de la tecnología

Con el objetivo de mejorar la atención de los pacientes, se diseñó una aplicación móvil consistente en un algoritmo interactivo que guía al usuario a la toma de decisiones respecto a la necesidad de solicitar una interconsulta por el especialista en otorrinolaringología al establecer la sospecha de cuadro vestibular agudo, grave o ambos, o tener actitudes más conservadoras al identificar afecciones crónicas o equívocamente interpretadas previamente como vestibulares.

El modelo beta de la aplicación fue utilizado por 75 personas de diferentes sedes hospitalarias correspondientes a 26 médicos internos de pregrado, 9 médicos pasantes de servicio social, 5 médicos generales, 5 residentes de medicina familiar, 14 residentes de medicina de urgen-



cias, 5 médicos especialistas en urgencias, 3 residentes de medicina interna, 4 residentes de otorrinolaringología, 2 médicos especialistas en otorrinolaringología y 2 residentes de otras especialidades. Luego de la navegación por el tiempo deseado, se les aplicó el cuestionario del modelo de aceptación de tecnologías. Respecto a la complejidad de uso de la aplicación (Figura 7), 42/75 la calificaron como “muy fácil” de utilizar, 22/75 como “fácil” de utilizar y 7/75 como “regular”. Ningún potencial usuario percibió que fuera “difícil” ni “muy difícil” de utilizar. De los 7 participantes que marcaron “regular”, los comentarios de retroalimentación incluyeron las sugerencias de 1) eliminar el uso de términos médicos y 2) mejorar el diseño de las pantallas. Cabe aclarar que en la versión beta, la aplicación no contaba con el diseño definitivo de las pantallas, que incluye colores, botones y señalizaciones que mejoran de manera importante

la navegación (Figuras 3 a 6). En relación con el grado de utilidad (Figura 8), el 85.3% de los encuestados la percibieron como “muy útil”, y 14.6% como “útil”; ninguno utilizó los términos de “regular”, “poco”, ni “muy poco” útil al describirla. Por último, la probabilidad de descarga (Figura 9) se calificó como “muy alta” para el 84%, “alta” para el 13.3% y “regular” para el 2.6% restante correspondiente a 2 usuarios, un residente de cuarto año de otorrinolaringología y un otorrinolaringólogo, quienes coincidieron en que su nivel de conocimiento personal superaba el objetivo de la aplicación, aportando la sugerencia de generar una segunda versión o extensión dirigida a su nicho, abarcando más diagnósticos diferenciales y tratamientos. Otras 3 recomendaciones producto del cuestionario fueron: 1) almacenar el contenido multimedia dentro de la aplicación en lugar de en la web

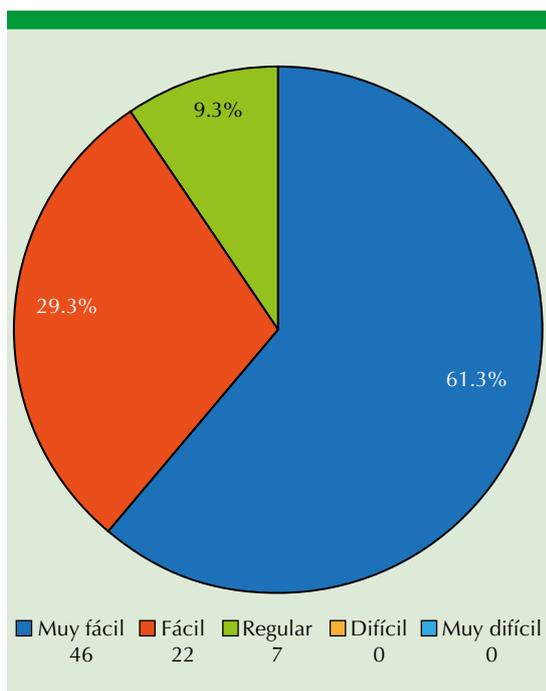


Figura 7. Percepción de complejidad del uso de la aplicación.

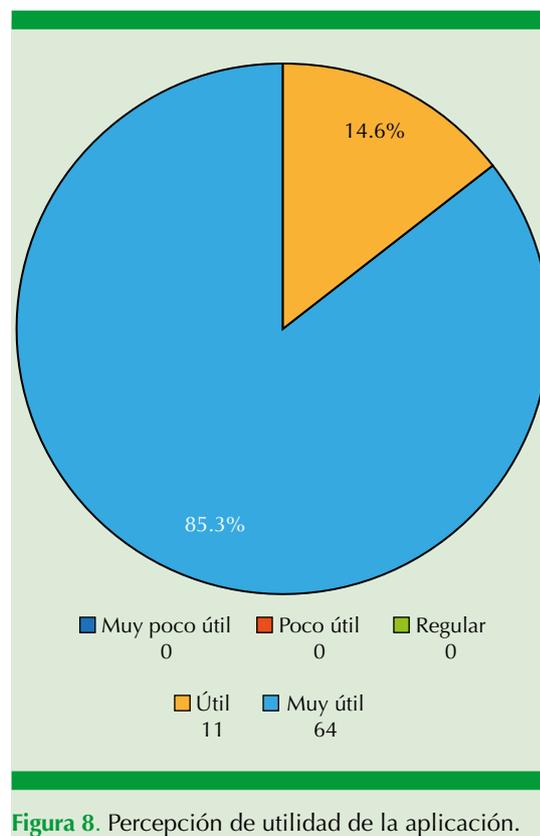


Figura 8. Percepción de utilidad de la aplicación.

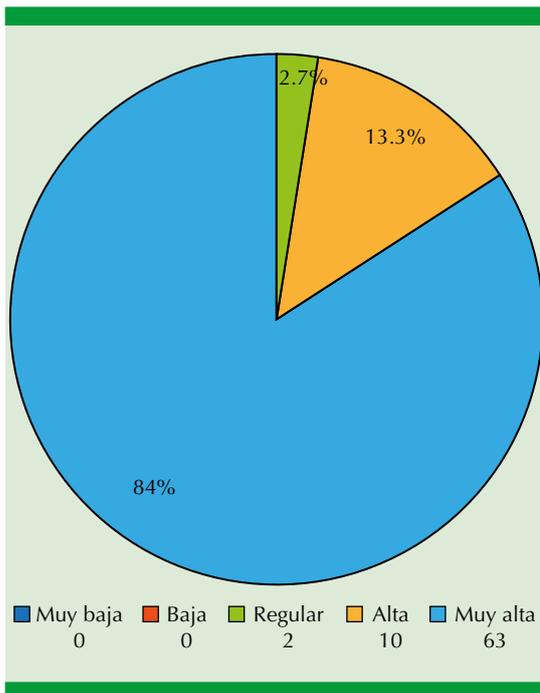


Figura 9. Probabilidad de descarga de la aplicación.

para disminuir el gasto de datos móviles, 2) utilizar contenido multimedia propio y 3) incluir padecimientos pediátricos.

DISCUSIÓN

De acuerdo con la bibliografía, la enfermedad vestibular que demanda atención con mayor frecuencia es el vértigo postural paroxístico benigno con 17 al 42% de prevalencia, seguida de neuronitis vestibular con 3.2 al 9%. En esta serie de 146 casos, únicamente en un paciente, quien cumplía con las características demográficas típicas (mujer de la quinta década de la vida), se identificaron los cuatro criterios diagnósticos de vértigo postural paroxístico benigno durante la valoración por otorrinolaringología, que resultó en su reposición y seguimiento mediante consulta externa, sin necesidad de intervenciones de ningún otro tipo.

Se encontró predominio significativo de la consulta en urgencias por neuronitis vestibular con un 15% del total, probablemente relacionado con la mayor intensidad y duración de las crisis que desencadena, que orillan más a los pacientes a solicitar valoración de urgencia que al enfrentarse a cuadros episódicos intermitentes de corta duración. Sin embargo, en el 60.9% de los casos, no fue posible establecer un diagnóstico definitivo a partir de la información plasmada en los expedientes, lo que impide el análisis de la prevalencia real de las diferentes enfermedades, generando una laguna estadística que refleja la falta de dominio del tema y que entorpece o incluso impide el seguimiento del paciente, lo que en esta serie ocurrió únicamente en el 50% de los casos, dato para el que no se cuenta con un comparativo bibliográfico.

Pequeños estudios observacionales recientes sugieren que alrededor del 25% de los síndromes vestibulares agudos son de origen central, lo que coincide con nuestros resultados, en los que 8 de 30 fueron secundarios a evento vascular cerebral¹⁰ o tumoración de fosa posterior.² Si bien ningún elemento debe utilizarse de forma aislada para el diagnóstico temprano de enfermedades centrales, está demostrada la superioridad en sensibilidad de la aplicación del protocolo HINTS respecto a cualquier otra modalidad. En esta serie, el primer contacto no realizó sus maniobras en ninguno de los 8 pacientes, y, a pesar de que en el Hospital General del Estado se cuenta con el recurso permanente, a dos no se les realizó ningún estudio de imagen de cráneo en ese primer ingreso, resultando en retardo en la intervención y perjuicio en su pronóstico. A uno de los ocho se le realizaron tomografía y resonancia magnética; a tres, a pesar de su sensibilidad de aproximadamente 16%, únicamente TAC, y a 2, únicamente RMN. De entre los pacientes sin enfermedad vestibular central, se encontraron



solicitudes injustificadas de 6 tomografías y 4 resonancias magnéticas con costos promedios de dos mil y cuatro mil pesos. Por tanto, aunque los porcentajes de solicitud estuvieron muy por debajo de los reportados en otras fuentes (8.2 vs 45% para TAC y 4.7 vs 70% para RMN), el gasto neto y la exposición a radiación para cada paciente disminuirían al aplicar mejores evaluaciones clínicas.

Otras dos enfermedades referidas como frecuentes en la bibliografía son la migraña vestibular y la enfermedad de Ménière, que en esta población aparecieron en 2 y 3 casos, respectivamente.

Como lo reflejan nuestros resultados y como grandes centros lo han planteado, son pocos los pacientes (21.2% en esta serie, 10% en la bibliografía) que ameritan atención de urgencia por otorrinolaringología, y los médicos de primer contacto deben ser capaces de identificar, manejar y referir al resto con una tasa baja de errores similar a la de países industrializados debido a que en nuestro hospital tenemos disponibles los recursos pertinentes para evaluarlos adecuadamente. Las cifras reflejan que estas tareas aún no se realizan de forma óptima. La instauración de una *m-Health* puede mejorarlas. Con el uso de nuestro algoritmo digital puede acortarse el tiempo de la consulta de filtro, disminuir hasta en el 100% la indicación de estudios de laboratorio injustificados para pacientes con vértigo, identificar con mayor índice de acierto a los casos que requieren valoración por otorrinolaringología y, como principal beneficio, reducir a cero la cantidad de pacientes con infraestimación de la gravedad de su situación. Todo esto gracias a la ruptura de la barrera de la baja consulta y falta de difusión de información preexistente a través de tecnología solicitada y aceptada por los profesionistas de la salud de diferentes jerarquías.

CONCLUSIONES

En relación con el análisis del abordaje de pacientes con vértigo en el servicio de urgencias del Hospital General del Estado de Sonora se identificaron dos necesidades primordiales. 1: la de mejorar la implementación de las escalas de *triage*, y 2: la de elevar el nivel de conocimiento de los médicos de primer contacto respecto a enfermedades vestibulares. Asimismo, se reconocieron actitudes tendenciosas en la evaluación y el manejo de los pacientes con alteraciones del equilibrio y sus repercusiones negativas en el tiempo de establecimiento de diagnósticos nosológicos, valoraciones por especialistas y uso irracional de recursos paraclínicos.

Este trabajo busca satisfacer ambas necesidades al proveer a los potenciales usuarios una guía práctica, portable, amigable y sencilla para enfrentarse a una crisis vertiginosa, no solo en una sala de urgencias, sino en consulta general e incluso de especialidades relacionadas. Su elaboración resultó factible y fue recibida con gran aceptación entre la población estudiada como asistente de *triage* y como herramienta de estudio, demostrando la apertura del medio a la implementación de tecnologías de la información, además de su efecto positivo respecto al ahorro de recursos humanos, temporales y económicos. Como cualquier tecnología, es susceptible de mejoras, complementos y actualizaciones constantes, lo que potencia ampliamente su capacidad y expande su campo de aplicación primero a otras enfermedades y, más tarde, a otras especialidades médicas.

Este trabajo demuestra que, gracias a la existencia de evidencia científica de alto nivel respecto a enfermedades vestibulares traspolable a una plataforma digital y al deseo de aumentar la efi-

ciencia personal y la aceptación de la existencia del problema por parte del gremio médico, una aplicación móvil bien estructurada es capaz de facilitar el *triage* de pacientes con vértigo.

REFERENCIAS

1. Spiegel R, Kirsch M, Rosin C, Rust H, et al. Dizziness in the emergency department: an update on diagnosis. *Swiss Med Wkly* 2017; 147: w14565. doi:10.4414/smw.2017.14565.
2. Bhattacharyya N, Gubbels S, Schwartz S, Edlow J, El-Kashlan H, Fife T, et al. Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg* 2017; 156 (3S): S1-S47. doi:10.1177/0194599816689667.
3. Andrade JS, Albuquerque AM, Matos RC, Godofredo VR, Penido Nde O. Profile of otorhinolaryngology emergency unit care in a high complexity public hospital. *Braz J Otorhinolaryngol* 2013; 79 (3): 312-316. doi:10.5935/1808-8694.20130056.
4. Schewe J, Kappler J, Dovermann K, Graeff I, et al. Diagnostic accuracy of physician-staffed emergency medical teams: a retrospective observational cohort study of prehospital versus hospital diagnosis in a 10-year interval. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019; 27: 36. <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0617-3>.
5. Dunne PJ, Lynch J, Prihodova L, O'Leary C, Ghoreyshi A, Basdeo SA, Cox DJ, Breen R, Sheikhi A, Carroll Á, Walsh C, McMahon G, White B. Burnout in the emergency department: Randomized controlled trial of an attention-based training program. *J Integr Med* 2019; 17 (3): 173-180. doi: 10.1016/j.joim.2019.03.009.
6. Wong MC, Fung K. Mobile applications in otolaryngology-head and neck surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015; 152 (4): 638-643. doi:10.1177/0194599815568946.
7. Iribarren SJ, Cato K, Falzon L, Stone PW. What is the economic evidence for mHealth? A systematic review of economic evaluations of mHealth solutions. *PLoS One* 2017; 12 (2): e0170581. doi:10.1371/journal.pone.0170581.
8. Rathbone A, Prescott J. The use of mobile apps and SMS messaging as physical and mental health interventions: Systematic review. *J Med Internet Res* 2017; 19 (8): e295. doi: 10.2196/jmir.7740.
9. Paradis M, Stiell I, Atkinson K, et al. Acceptability of a mobile clinical decision tool among emergency department clinicians: Development and evaluation of the Ottawa Rules App. *JMIR Mhealth Uhealth* 2018; 6 (6): e10263. doi: 10.2196/10263.
10. Durand AC, Bompard C, Sportiello J, Michelet P, Gentile S. Stress and burnout among professionals working in the emergency department in a French university hospital: Prevalence and associated factors. *Work* 2019; 63 (1): 57-67. doi:10.3233/WOR-192908.