

Aplicación Móvil para el “Control de Diabetes”

Informative Mobile Application “Control Diabetes”

Jesús Raúl Beltrán Ramírez¹
Xochitl Maritza Becerra González²
Xochitl Citlalli Jiménez Román³
José Antonio Orizaga Trejo⁴
Ma. Del Roció Maciel Arellano⁵

Resumen

El número de personas con diabetes ha aumentado considerablemente desde 2017 a 2021 con 537 millones de personas, con una prevalencia del 15% en adultos mayores de 20 años, siendo mayor en países con ingresos medianos y bajos, provocando 6.7 millones de muertes en 2021. Así mismo más ciudades se van tornando en Smart Cities y con ello el incremento del uso de la salud electrónica (e-Health), dentro de está la telemedicina y la salud móvil (m-Health) por lo que desarrolló la aplicación móvil “Control Diabetes”, incluye información referente a los tipos de diabetes, un plan alimenticio para las personas con esta enfermedad, rutinas de ejercicio y ubicaciones de las clínicas que las atienden, por medio del uso de esta aplicación se espera que las personas conozcan más acerca de esta enfermedad, principalmente aquellas que lo padecen o son propensas a tenerla, y

¹ Doctorado en Tecnologías de Información, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Guadalajara, México, jrbeltran@cucea.udg.mx

² Doctorado en Tecnologías de Información, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Guadalajara, México, xochitl.becerra7605@alumnos.udg.mx

³ Doctorado en Tecnologías de Información, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Guadalajara, México, xochitl.jimenez@alumnos.udg.mx

⁴ Maestría en Tecnologías de Información, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Guadalajara, México, jaorizaga@cucea.udg.mx

⁵ Centro de Innovación de Ciudades Inteligentes, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Guadalajara, México, ma.maciel@academicos.udg.mx

tengan información oportuna.

El número de personas con diabetes mellitus a nivel mundial ha aumentado considerablemente desde 2013 con una prevalencia de 382 millones, y en 2019 se presentaron 415 millones, la Federación Internacional de Diabetes (FID) estima que el 9.3% de adultos entre los 20 y 79 años sufren de esta enfermedad.

Palabras clave:

Diabetes, Aplicación Móvil, Software, telemedicina.

Abstract

The people number with diabetes has increased considerably since 2017 to 2021 with 537 million of peoples, being this prevalence of 15% in older adults of 20 years old, this prevalence being higher in low- and middle-income countries, the diabetes caused 6.7 million of death in 2021. Likewise more cities are becoming in Smart City and with it has increased the use of the Electronic Health (e-Health), inside this the telemedicine and the mobile Health(m-Health) that is why it developed the mobile application "Control Diabetes", this includes information about the types of diabetes, an eating plan for the people with this disease, exercise routines and clinic locations that serve them, through the use of this application expected the people learn more about this disease mainly those people who suffer it or they are likely to have it, and they have timely information.

The people number with diabetes mellitus worldwide has risen considerably since 2013 with a prevalence of 382 million, and in 2019 there were 415 million, International Diabetes Federation (IDF) estimates that 9.3% of adults between 20 and 79 years suffer from this disease.

Key words

Diabetes, mobile applications, software, telemedicine.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las estadísticas proporcionadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) los casos de diabetes mellitus o diabetes a nivel mundial han aumentado considerablemente desde 2017 con 425 millones de personas con diabetes a 537 millones en 2021¹, teniendo una prevalencia del 15% en adultos mayores de 20 años, siendo esta mayor en los países de ingresos medianos y bajos².

Conforme a las cifras proporcionadas por la OMS se estima que en 2021 la diabetes fue causante de 1.6 millones de muertes a nivel mundial, en 2016 se encontró dentro de las 10 principales causas de muerte en el mundo tanto en países de ingresos medianos bajos como en medianos altos³, según proyecciones de la OMS se estima que para 2030, la diabetes tendrá una prevalencia de 643 millones de casos a nivel mundial¹

Esta enfermedad ha incrementado con el paso de los años, en México la cantidad de personas diabéticas en 2019 fue de 3,258 casos de diabéticos tipo 1 y 436,601 del segundo tipo a comparación del año 2018 donde el primer tipo presento 3,340 y el segundo 418,362. Además, en lo que va del año, el 25 de abril de 2020 la secretaria de salud informo que hay 1034 casos del tipo 1 y 126,889 del segundo tipo, cifras bastante alarmantes debido a que vamos por la mitad del segundo trimestre del año^{4,5,6}. En la tabla 1 se muestran datos y cifras actuales de prevalencia de diabetes mellitus en México.

Tabla 1. Prevalencia de diabetes mellitus en México de acuerdo a la secretaria de salud

PREVALENCIA DE DIABETES MELLITUS EN MÉXICO			
	2018	2019	2020
Diabetes tipo I	Hombres 1,338	1,347	398
	Mujeres 2,002	1,911	636
	TOTAL 3,340	3,258	1,034

Diabetes tipo II	Hombres	175,164	184,606	54,465
	Mujeres	243,198	251,995	72,424
	TOTAL	418,362	436,601	126,889

Tabla 1.- Prevalencia de diabetes mellitus. Fuente: elaboración de los autores

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica, en la cual el páncreas no produce suficiente insulina o el organismo no utiliza la que produce⁷. La insulina es la hormona encargada de regular los niveles de glucosa en sangre, por lo tanto, cuando esta aumenta se dice que hay hiperglucemia, que deriva de una diabetes no controlada⁸

Las personas con diabetes corren riesgo de desarrollar otro tipo de enfermedades como: ceguera, insuficiencia renal, infarto de miocardio, accidentes cerebro vasculares y en ocasiones necrosis de tejido lo que conlleva a la amputación, en su mayoría de miembros inferiores^{1,9}.

Esta enfermedad crónica se clasifica principalmente en dos tipos: la diabetes tipo 1 caracterizada por la falta de producción de insulina que representa entre el 10% y 15% de la población diabética y el tipo 2 en la que la insulina no es utilizada de forma correcta en el organismo, representa entre el 85% y 90% restante de la población diabética, a diferencia de la diabetes gestacional caracterizada por la hiperglucemia o aumento de glucosa en sangre durante el embarazo^{10,11}.

En la tabla 2 se muestran las principales diferencias entre los tipos de diabetes

Tabla 2. Tipos de diabetes

DESCRIPCIÓN TIPOS DE DIABETES			
	Características	Cuadro Clínico	Causas
Diabetes tipo I			Aun no se han identificado las causas

	Deficiente producción de insulina	*Aumento de la frecuencia urinaria, sed, hambre y pérdida de peso *Entumecimiento de extremidades *Visión borrosa *Infecciones recurrentes o graves *Pérdida de la conciencia, vómitos intensos e incluso estado de coma	de este tipo de diabetes
Diabetes tipo II	Incapacidad del cuerpo para utilizar de manera eficaz la insulina	Los pacientes no presentan manifestaciones clínicas o son mínimas, los síntomas son los mismos presentados en diabetes tipo 1	Asociada con la obesidad, falta de actividad física, mala alimentación, afecta principalmente a personas con hipertensión arterial
Diabetes gestacional	Aumento de glucosa en sangre	Sed intensa, mayor frecuencia urinaria, aunque es difícil saber si la frecuencia urinaria es debido al embarazo. Desarrollo más grande del feto	Las hormonas durante el embarazo pueden bloquear la función de la insulina, provocando que los niveles de glucosas en sangre aumenten

Tabla 2 Tipos de diabetes. Fuente: elaboración de los autores

Existe un factor de riesgo de herencia de padres con diabetes a hijos, con aproximadamente un 40% de probabilidad de desarrollarla si es tipo 2 siendo mayor el riesgo si la madre es quien la tiene, y un 5% si es tipo 1 con mayor posibilidad si el padre padece esta enfermedad¹²

Prevención

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud se ha demostrado que simples cambios en el estilo de vida son eficaces para prevenir la diabetes tipo 2 o retrasar su aparición¹.

Algunas de las medidas que se deben tomar son:

Mantener un peso corporal saludable

Mantenerse activo físicamente por lo menos 30 minutos al día

Tener una dieta saludable, evitando el azúcar y las grasas saturadas

Evitar el consumo de tabaco, el cual aumenta el riesgo de sufrir diabetes¹³.

La diabetes tipo 2 requiere de autocuidados: toma de medicamentos, dieta balanceada, y actividad física entre otras¹⁴, es importante que las personas con diabetes tengan información oportuna sobre la enfermedad, causas, así como complicaciones y seguimiento médico. Esta afecta a millones de personas a nivel mundial, debido a lo cual el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) proporciona ayuda con estas situaciones, por lo cual se utilizaron para el desarrollo de una aplicación móvil como herramienta virtual, para que las personas tengan acceso y conozcan acerca de la enfermedad, así como consejos de prevención.

Se diseñó una aplicación móvil “Control Diabetes” debido a que en la actualidad el uso de las TIC en atención médica a incrementado¹⁵, esto por la creciente evolución de las ciudades al convertirse en Smart Cities o ciudades inteligentes, son aquellas que hacen uso de las TIC dentro de sus servicios e infraestructura, para que sean de mejor calidad, más eficientes e interactivos, se les denomina Smart City¹⁶, estas utilizan sistemas de software para tener una mejor conexión sus servicios críticos como : administración de la ciudad, educación, atención médica, seguridad pública, movilidad urbana y servicios públicos¹⁷.

Las TIC en el área de la salud proporcionan un apoyo para médicos como para pacientes, principalmente en diagnósticos, tratamientos y seguimiento¹⁸ de algunas enfermedades como son las crónicas debido a que en estas el especialista requiere tener una vigilancia continua de su paciente, la cual se puede realizar por medio de la telemedicina y las e-Health que son herramientas médicas que hacen uso de las TIC la cuales abarcan varios subdominios de salud digital, entre ellos las Mobile

Health o m-Health que son desarrollos de aplicaciones móviles que pueden ayudar a disminuir los costes de asistencia sanitaria, facilitando la revisión médica, ya que el paciente puede tener un seguimiento a distancia de la enfermedad, diagnóstico o tratamiento¹⁸, la OMS las define como “el uso rentable y seguro de las tecnologías de información y la comunicación en apoyo de los campos relacionados con la salud, incluida la atención médica, la vigilancia y educación de la salud, el conocimiento y la investigación”¹⁶.

Como ejemplo del éxito de las aplicaciones de ayuda en el área médica se encuentra HoD Detector, realiza un prediagnóstico del nivel de depresión del usuario mediante un test basado en el cuestionario PHQ-9, fue probada en dos universidades de Guadalajara y obtuvo resultados sobre el estado de ánimo en general de los estudiantes de estas instituciones¹⁹, otro ejemplo es BioDnX una aplicación que realiza un prediagnóstico de Influenza y Dengue por medio de un formulario médico en el cual se registran síntomas y genera un resultado sobre el padecimiento, si corresponde a influenza o dengue²⁰

METODOLOGÍA

Al analizar la información referente a la diabetes y su prevalencia mundial, así como el crecimiento de las TIC en el ámbito de la salud específicamente con la telemedicina y las m- Health, se desarrolló una aplicación móvil para que los usuarios puedan tener información fidedigna acerca de esta enfermedad. La implementación de esta aplicación se realizó mediante la plataforma de Android Studio, este es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para la elaboración de aplicaciones móviles para el sistema operativo Android, que ofrece un sistema de compilación flexible, un emulador rápido y cargado para trabajar en cualquier dispositivo de con este sistema operativo²¹, entre otras funciones que lo hacen un

excelente ámbito de trabajo para elaboración de aplicaciones móviles.

En la figura 1 se muestra un diagrama de flujo que cita la secuencia en la que se ha desarrollado la app:

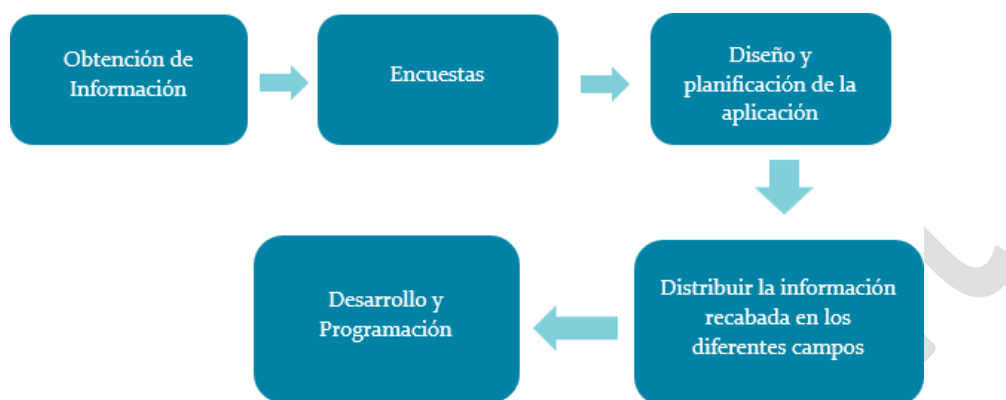


Figura 1 Planeación de la aplicación. Fuente: elaboración de los autores

Una vez recopilada la información necesaria, se utilizó como instrumento de apoyo una serie de encuestas en la plataforma de formularios Google, para obtener información de los usuarios y adaptar la aplicación a las necesidades de los mismos. En la tabla 3 se muestran las características de los entrevistados

Tabla 3. Características de los encuestados

Ocupación		Edad		Sexo	
Docentes	35.5%	33 años o más	19.4%	Mujeres	45.2%
		Entre 23 y 32 años	12.9%	Hombres	51.6%
Alumnos	64.5%	Entre 18 y 22 años	67.7%		

Tabla 3. Características de los entrevistados. Fuente: elaboración propia

Después de recopilar la información de los encuestados se realizaron algunas preguntas específicas, las primeras dos fueron acerca de si conocía a una persona que padeciera diabetes o el mismo entrevistado la tenía, las siguientes preguntas se enfocaron en la utilidad de la aplicación, así como el diseño visual de la misma y

finalmente si sería de utilidad agregar información sobre los cuidados de un paciente con diabetes y la edad a que la misma debería ser enfocada, para una mejor comprensión de los datos en la tabla 4 se muestran las preguntas junto al porcentaje de las respuestas.

Tabla 4. Preguntas y respuestas de la encuesta de usabilidad

Pregunta	Respuesta 1	Respuesta 2	Respuesta 3
1. ¿Conoce personas con diabetes?	Sí 90.3%	No 9.7%	
2. ¿Usted tiene diabetes?	Sí 6.5%	No 93.5%	
3. ¿Cree que la aplicación es útil?	Sí 90.3%	No 9.7%	
4. ¿La aplicación es visualmente atractiva?	Sí 77.4%	No 22.6%	
5. ¿Sería útil información sobre cuidados a pacientes con diabetes?	Sí 96.8%	No 3.2%	
6. ¿a qué edades debe enfocarse la aplicación?	50 años o más 94% eligió esta opción	entre 30 y 40 años 61.3% eligió esta opción	entre 20 y 30 años 19.4% eligió esta opción

Tabla 4. Preguntas de la encuesta. Fuente: elaboración propia

Al concluir el análisis de las encuestas realizadas a docentes y alumnos, se llegó a la conclusión de que el desarrollo de una aplicación informativa sobre la diabetes es catalogado como útil y con beneficio para personas que lo padecen y lo pudieran llegar a sufrir además de tener algunos puntos de vista acerca del diseño y la edad

a la cual debería estar enfocada, y así como opciones o herramientas a incluir. Con base a la información obtenida en las encuestas se comenzaron a hacer los diseños para realizar la aplicación, se realizó la planificación de la información recabada anteriormente y con base a los diseños se distribuyó dentro de las pantallas de la misma.

RESULTADOS

Al terminar los diseños de las pantallas para la aplicación y distribuir ordenadamente la información pertinente de la diabetes se realizó el desarrollo de esta en la plataforma de Android Studio para dispositivos móviles con sistema operativo Android, la aplicación “Control de Diabetes” incluye un registro en el cual se podrá crear un usuario con contraseña, así como tener acceso a la información acerca de los tipos de diabetes, información general, ubicaciones de clínicas y una rutina de ejercicios para mantenerse en forma y evitar esta enfermedad. En las siguientes figuras se muestran las pantallas terminadas.

La aplicación terminada cuenta con una pantalla de inicio o bienvenida, posteriormente te lleva a otra en la cual deberás registrarte con un correo y contraseña, esto es para crear un usuario dentro de la aplicación, una vez ingresando con tu usuario y contraseña el usuario llegara al menú de la aplicación el cual cuenta con 5 opciones como se muestra en la figura 2 en la parte inferior de la imagen, el primer botón te llevará a otras ventanas con información acerca de los tipos de diabetes, plan alimenticio, el tercer botón te mostrará las clínicas más cercanas a ti, que pueden ayudarte con tu diabetes, el penúltimo te mostrará algunos videos con ejercicio que puedes realizar para mantenerte saludable y por ultimo está el botón de cerrar sesión que te llevará nuevamente a la pantalla de registro.

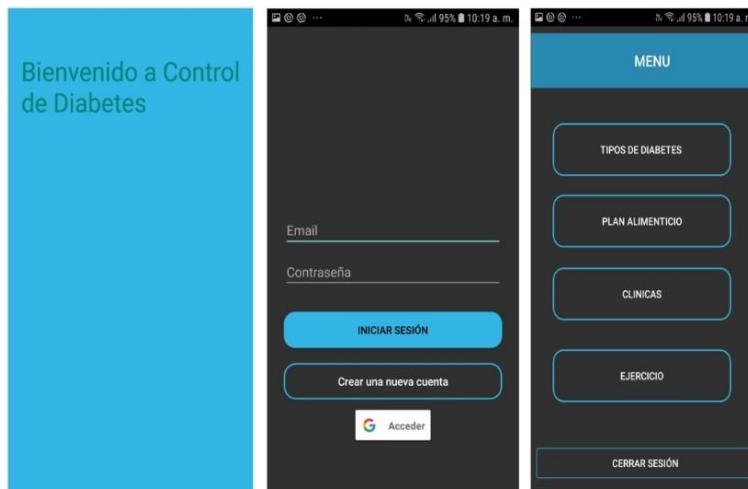


Figura 2. Pantalla de inicio de la aplicación, Pantalla de registro y pantalla del menú de la aplicación
Fuente: elaboración de los autores

En la figura 3 se muestran las pantallas de los tipos de diabetes, empezando por el tipo 1 en la parte superior izquierda, enseguida tipo 2 y finalmente diabetes gestacional, cada una de esta pantalla contiene información acerca del tipo de diabetes, como son sus posibles causas, síntomas y algunas recomendaciones.



Figura 3. Pantalla Diabetes tipo 1, Pantalla diabetes tipo 2 y Pantalla Diabetes gestacional.
Fuente: elaboración de los autores

Si presionamos el botón de factores de riesgo que se encuentra en la pantalla de diabetes tipo uno llevará a la primera imagen de la figura 4 en esta pantalla se muestran algunos ejemplos los factores que favorecen el desarrollo de la diabetes, así mismo en la otra imagen se describe un breve diagnóstico con información que guie a saber si padece de esta enfermedad



Figura 4. Pantalla factores de riesgo y pantalla de diagnóstico. Fuente: Elaboración de los autores

En los últimos botones de menú aparece uno que dice clínicas al presionarlo te mostrará los mapas indicando las clínicas que atienden la diabetes, de esta forma puedes buscar la más cercana a tu domicilio y al presionar el penúltimo botón del menú te llevará a la última imagen que se muestra en la figura 5 donde encontrará videos de ejercicios que puede realizar el usuario para mantenerse en forma y saludable.

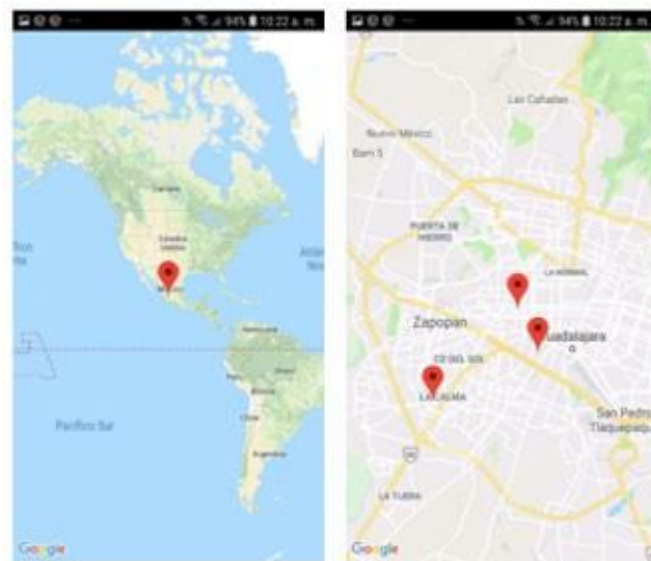


Figura 5. Pantallas ubicaciones de clínicas Fuente: elaboración de los autores

Una vez terminado el desarrollo de la aplicación y después de hacer pruebas para comprobar el buen funcionamiento se realizó el registro de derechos de autor ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR), con el cual ya se cuenta.

CONCLUSIONES

La diabetes es una enfermedad crónica que afecta a millones de personas alrededor del mundo, principalmente en países de ingresos medianos y bajos, debido a la falta de seguimiento médico de la enfermedad ya que se requiere llevar una vigilancia constante de la alimentación, medicamentos, actividad física, etc. Sin embargo, puede ser posible disminuir esta cifra si hacemos uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, principalmente las aplicaciones móviles o m-Health para dar este seguimiento constante al paciente, además ayudarlo a llevar un control de su alimentación, medicamento y actividad física, por lo cual el desarrollo de “Control Diabetes” se espera que sea de gran utilidad para las personas diabéticas o prediabética

Con lo anterior podemos concluir que a pesar de que la diabetes es una enfermedad que afecta a millones de personas a nivel mundial, y a su vez es causante de millones de muertes por año, es posible disminuir esta cifra por medio de las TIC, orientado y dando información oportuna a las personas que padecen o tienen riesgo de padecer esta enfermedad crónica, es importante destacar que vivimos en la era tecnológica por lo cual las e-Health son cada vez más utilizadas dentro de las Smart City, y entre ellas el uso de la telemedicina y aplicaciones móviles que ayudan al seguimiento de las enfermedades así como información sobre las mismas, al realizar “Control Diabetes” y hacer las encuestas pertinentes, nos percatamos de la importancia de una aplicación que informe a las personas sobre, sus causas y algunos consejos de ayuda.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Federación Internacional de Diabetes; IDF Diabetes Atlas 10th edition, 2021; Disponible en: <https://fmdiabetes.org/atlas-idf-10o-edicion-2021/>
- (2) Boletín UNAM-DGCS-966, 13 de noviembre 2021 [internet], En aumento, los casos de diabetes en México [citado 5 octubre 2022]. Disponible en: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2021_966.html
- (3) Organización Mundial de la Salud (OMS). Las 10 principales causas de defunción [Internet]. OMS; 24 de mayo 2018 [citado 01 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- (4) Vigilancia Epidemiológica Semana 17, 2020 (Boletín Epidemiológico Sistemas Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema Único de información, N° 17 Vol. 37,25 de abril de 2020)
- (5) Vigilancia Epidemiológica Semana 52, 2019 (Boletín Epidemiológico Sistemas Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema Único de información, N° 52 Vol. 36, 28 de diciembre 2019)

- (6) Vigilancia Epidemiológica Semana 52, 2018 (Boletín Epidemiológico Sistemas Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema Único de información, N° 52 Vol. 35; 29 de diciembre de 2018)
- (7) Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS). Diabetes [Internet]. OMS/OPS; [citado 08 abril 2020]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=category&id=4475&layout=blog&Itemid=40610&lang=es&limitstart=15
- (8) Mayoclinic.org [Internet].; Hiperglucemia en la diabetes; [20 agosto 2022; citado 5 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/hyperglycemia/symptoms-causes/syc-20373631#:~:text=Estado%20hiperosmolar%20hipergluc%C3%A9mico.,%20C6%20mmol%2FL>).
- (9) J. Beltrán Ramírez, J. Espinoza Jr., M. Maciel Arellano, V. Larios Rosillo, J. Martínez Mendoza & J. Zepeda Gómez. “Tecnología para la prevención y cuidado de personas con diabetes”. Avances: Investigación en Ingeniería. 2018; Vol. 15 N° 1, 194-203.
- (10) Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Diabetes, ¡la dulce enemiga silenciosa! [Internet]. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; 15 abril 2019 [20 marzo 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/issste/es/articulos/que-es-la-diabetes-197323?idiom=es>
- (11) American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnostico f Diabetes: Standards of Medical Care In Diabetes-2021. [Internet] 2021 [consultado 5 octubre 2022].44(Suppl. 1): s15-s33. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc21-S002>
- (12) Jay S. Skyler, Bakris, Ezio Bonifacio, Tamara Darsow, Robert H. Eckel , Leif Groop et al. Differentiation of diabetes by pathophysiology, natural history, and prognosis. Diabetes. American diabetes Association [Internet].

2017; Vol. 66, N° 2, p. 241-255. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/db16-0806>

- (13) Ministerio de Salud Argentina; Guía Práctica Clínica Nacional sobre Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipos 2(MD2) 2019. [Internet] 2019 [consultado 4 octubre 2022]; Disponible en: https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-09/guia-nacional-practica-clinica-diabetes-mellitus-tipo2_2019.pdf
- (14) Lie B, Karlsen ER, Oord M, Graue B. Oftedal. Dropout From an eHealth Intervention for Adults With Type 2 Diabetes: A Qualitative Study. JMIR Publications [Internet] 2017 [consultado 16 abril 2020]; Vol. 19, N° 5. 2017. Disponible en: DOI: 10.2196/jmir.7479
- (15) Universidad Internacional de Valencia(viu). Qué es eHealth [Internet]. Valencia: Universidad Internacional de Valencia, 2019 [20 marzo 2020]. Disponible: <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/que-es-ehealth>
- (16) Lai, C.S.; Jia, Y.; Dong, Z.; Wang, D.; Tao, Y.; Lai, Q.H. et al. A Review of Technical Standards for Smart Cities. *Clean Technol.* 2020; 2, 290-310.
- (17) Ghazal, T.M.; Hasan, M.K.; Alshurideh, M.T.; Alzoubi, H.M.; Ahmad, M.; Akbar, S.S, et al. IoT for Smart Cities: Machine Learning Approaches in Smart Healthcare—A Review. *Future Internet* 2021; 13, 218.
- (18) León-Castañeda, Christian Díaz. Salud electrónica (e-Salud): un marco conceptual de implementación en servicios de salud. *Gaceta médica de México.* 2019; 155(2), 176-183.
- (19) R, Ramírez., R, Arellano., L, Gómez., V, Rosillo, and C, Sandoval. “HoD Detector, a System to Create Indicators about the Happiness of Citizens in a Smart City: Case of Study—GDL Smart City. JSEA. [Internet]. 2015 [consultado 29 abril 2020] Vol. 8, N° 6, pp. 295-301; Disponible en: DOI: 10.4236/jsea.2015.86030
- (20) Ramírez, R.B., Arellano, R.M., Sandoval, C.G. and Flores, A.C. An Expert System Oriented towards the Detection of Influenza and Dengue

Developed on Mobile Platforms. JSEA [Internet]. 2015 [consultado 25 abril 2020]; Vol. 8, N° 6, pp. 295-301; Disponible en: DOI: 10.4236/jsea.2015.86030

- (21) Google Developers. Introducción a Android Studio [Internet]. Android Developers 17 febrero 2020 [consultado 20 marzo 2020]. Disponible en: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es>

Post-Print