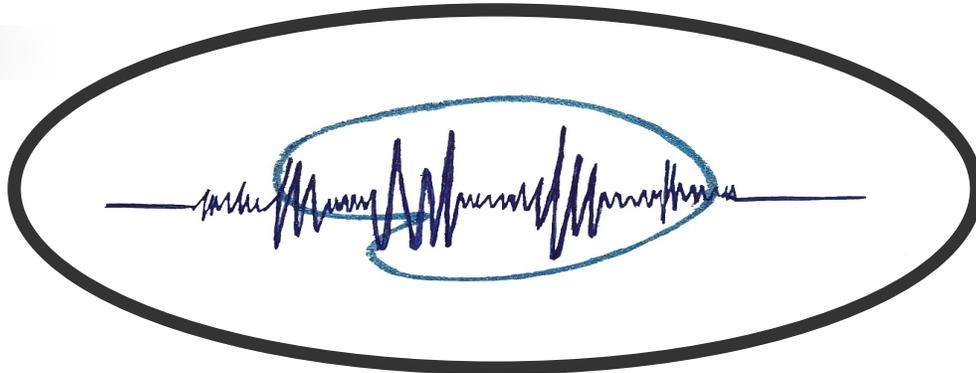


Jornada Científica de la Red de Información de Ciencias Médicas de Cienfuegos

REDINFOCIEN-2021



SOFTWARE PREDICTIVO DEL ÍNDICE DE RECURRENCIA EN PACIENTES CON CRISIS CEREBRALES DE POSIBLE ETIOLOGÍA EPILÉPTICA.

- Autor: - Dr. Merlin Verdecia Aguilar. Especialista de primer grado en Neurología. Email: merlinverdecia@infomed.sld.cu

Coautores:

- Dra. Diana F. Frías Viltres. Especialista de primer grado en Neurología. Email: merlinverdecia@infomed.sld.cu
- Dra. Angela Jacas Cabrera. Especialista de primer grado en Neurología. Email: ajacasc@infomed.sld.cu
- Dra. Mabel R. Oduardo Aguilar. Especialista de segundo grado en Neurología. Email: mabelrosa@infomed.sld.cu
- Dr. Josué F. Reyes Fonseca. Residente 2do año en Neurología. Email: ajacasc@nauta.cu

Institución: Hospital Provincial General “Carlos Manuel de Céspedes”. Bayamo-Granma

2021

Año 63 de la Revolución

RESUMEN

La epilepsia es un desorden cerebral caracterizado por una predisposición crónica a generar crisis epilépticas trayendo consigo consecuencias neurobiológicas, cognitivas, psicológicas y sociales. En la actualidad constituye una de las enfermedades neurológicas crónicas más comunes a escala mundial.

Debido a la alta incidencia y prevalencia de esta patología y al desconocimiento en nuestro medio sobre como pronosticar su evolución, constituyen una necesidad los recursos predictivos que faciliten su manejo y reduzcan su costo a nivel nacional. Por lo anterior expuesto desarrollamos este trabajo con el objetivo de crear un software para el cálculo del índice predictivo de recurrencia de crisis de posible etiología epiléptica. Para su confección se utilizó el modelo de cascada y se emplearon como materiales de trabajo: una computadora de escritorio, sistema operativo apropiado, software para la elaboración de aplicaciones androides, teléfono móvil con sistema operativo versión 4.4 y un cable USB para unir la computadora al teléfono. En la práctica utilizando la aplicación en los pacientes con crisis cerebrales de posible etiología epiléptica; podemos obtener resultados predictivos en dependencia del porcentaje de recurrencia en el 1ro, 3ro y 5to año de evolución, lo cual podría disminuir el costo de la enfermedad reduciendo el número de consultas, estudios de laboratorio, electroencefalogramas y tratamiento farmacológico de estos pacientes. El software propuesto es un modelo relativamente simple que nos permite identificar pacientes con un riesgo bajo, medio o alto de presentar crisis epilépticas recurrentes. Influyendo de forma satisfactoria en la reducción del costo de dicha patología en nuestro país.

Palabras claves: epilepsia y software.

ÌNDICE	PAG.
Introducci3n.....	4
Desarrollo.....	5
Conclusiones.....	11
Referencias Bibliogr3ficas.....	12

INTRODUCCIÓN

La epilepsia, según fue definido por la Liga Internacional contra la Epilepsia en 2005, es un desorden cerebral caracterizado por una predisposición crónica a generar crisis epilépticas trayendo consigo consecuencias neurobiológicas, cognitivas, psicológicas y sociales debidas a esta condición. La definición de epilepsia requiere de al menos una crisis epiléptica ⁽¹⁾.

En la práctica, esta definición suele aplicarse como la aparición de dos crisis no provocadas con más de 24 horas (h) de separación. La Liga Internacional contra la Epilepsia (ILAE) aceptó las recomendaciones de un grupo de trabajo para modificar la definición práctica de la epilepsia en aquellas circunstancias especiales que no responden al criterio de dos crisis no provocadas. El grupo de trabajo ha propuesto que la epilepsia se considere una enfermedad cerebral definida por cualquiera de las situaciones siguientes: 1) aparición de al menos dos crisis no provocadas (o reflejas) con una separación >24 h; 2) aparición de una crisis no provocada (o refleja) y probabilidad de que aparezcan más crisis durante los 10 años siguientes, similar al riesgo de recurrencia general (al menos el 60 %) después de dos crisis no provocadas; 3) diagnóstico de un síndrome epiléptico. Se considera que la epilepsia está resuelta en los sujetos que presentan un síndrome epiléptico dependiente de la edad y han superado la edad correspondiente y en los que se han mantenido sin crisis durante los 10 últimos años sin haber tomado medicación antiepiléptica desde hace al menos 5 años. El término «resolución» no es necesariamente idéntico a lo que normalmente se entiende como «remisión» o «curación» de la epilepsia. Podrían crearse y utilizarse diferentes definiciones prácticas para diferentes objetivos específicos ⁽²⁾.

Aproximadamente 50 millones de personas en el mundo padecen de epilepsia y de ellas el 80% viven en países subdesarrollados ⁽³⁾, constituyendo una de las enfermedades neurológicas crónicas más comunes a escala mundial ⁽⁴⁾. En Cuba se calcula una prevalencia de pacientes con epilepsia entre 3.1-6.3/1000 habitantes para un aproximado de 70,000 enfermos en todo el país ⁽⁵⁾.

Debido a la alta incidencia y prevalencia de esta patología tanto a nivel mundial como nacional y al desconocimiento en nuestro medio sobre como pronosticar la evolución de la misma, constituye una necesidad el poder contar con recursos predictivos que faciliten su manejo y reduzcan su costo a nivel nacional. Por lo anterior expuesto desarrollamos este trabajo con el objetivo de crear un software para el cálculo del índice predictivo de recurrencia de crisis de posible etiología epiléptica, el cual nos ayudaría a identificar pacientes con un riesgo bajo, medio o alto de presentar crisis

epilépticas recurrentes ⁽⁶⁾ y al mismo tiempo reducir el costo evolutivo de las mismas.

DESARROLLO

Creación del Software

Materiales utilizados:

- Computadora de escritorio.
- Sistema operativo apropiado.
- Software para la elaboración de aplicaciones androides.
- Teléfono Móvil con sistema operativo versión 4.4.
- Cable USB para unir la computadora al teléfono.

Métodos empleados:

Para la realización del software se utilizó el modelo de cascada, el cual consta de las siguientes etapas:

1. Planificación: donde se definieron los requerimientos y finalidades que debía tener el software y se fijaron los requisitos de aseguramiento de la calidad.
2. Implementación: durante la implementación se desarrolló el código utilizando el lenguaje JAVA que emplea programación orientada a objetos.
3. Prueba: luego se procedió a pruebas, primero por separado cada una de sus actividades y luego de forma integral.

A lo largo del proceso anterior (implementación y prueba) se realizó una documentación del diseño interno del software con el objetivo de garantizar su mejora y mantenimiento.

4. Despliegue: en esta etapa se procedió al despliegue del software entre algunos integrantes del departamento de Neurología del hospital "Carlos Manuel de Céspedes".
5. Mantenimiento: una vez desplegado el software se realiza un constante mantenimiento del mismo para su mejor implementación.

VALORACIÓN ECONÒMICA Y APORTE SOCIAL

Valoración económica del producto:

Una vez obtenidos los materiales anteriormente descritos: computadora de escritorio con sistema operativo apropiado incluido + software para la elaboración de aplicaciones androides (disponibles y

de fácil utilización en nuestro hospital “Carlos Manuel de Céspedes”) además de un teléfono móvil con sistema operativo versión 4.4 + cable USB (incluido) para unir la computadora al teléfono; declaramos libre de costos nuestra aplicación.

Aporte y valoración económica de la aplicación:

En Cuba con una prevalencia de pacientes con epilepsia entre 3.1-6.3/1000 habitantes para un aproximado de 70,000 enfermos en todo el país, se estima un costo de prevalencia anual de la enfermedad de \$12 millones 985 mil pesos ⁽⁵⁾.

Teniendo en cuenta los estudios de costo realizados, se puede conocer el costo de prevalencia estimado de esta enfermedad en un monto determinado, de vital importancia al repartir los recursos económicos de salud ⁽⁵⁾.

El costo directo en consulta externa especializada (excluyendo los ingresos hospitalarios) y teniendo en cuenta: número de asistencia a consultas especializadas, análisis de laboratorio, dosificaciones en plasma de fármacos antiepilépticos (FAE), estudios psicológicos, electroencefalograma (EEG) cualitativos y cuantitativos, estudios imagenológicos y fármacos antiepilépticos (FAE) utilizados y dosis de los mismos; con valores obtenidos del departamento que atiende el Servicio Médico a Extranjeros y los datos que se ofrecen en dólares usa, equivalente a 1x1 de peso cubano; además del costo de los medicamentos obtenido según los costos de los medicamentos en la red de farmacias, considerándose el costo en moneda nacional equivalente también al cambio 1x1 al dólar usa, resultó ⁽⁵⁾:

a) Consulta de Neurología: fluctúa entre los \$25.00 y \$50.00 por cada 45 minutos, siendo la menor en caso de especialistas en Neurología general, mientras que la mayor pertenece al especialista en epilepsia ⁽⁵⁾.

Estimándose al año con un mínimo de 2 consultas por paciente, un costo de \$50.00 la consulta de Neurología general y \$100.00 de consulta especializada. En 3 años: \$150.00 Neurología general y \$300.00 consulta especializada. En 5 años: \$250.00 Neurología general y \$500.00 consulta especializada.

b) Estudios de laboratorio: tienen un costo aproximado entre \$4.00 y \$10.00⁽⁵⁾.

Estimándose al año con un mínimo de dos evaluaciones por paciente un costo de \$8.00 como costo mínimo y \$20.00 como costo máximo. Teniendo en cuenta que el trabajo evolutivo del neurólogo general con estos complementarios requiere de posteriores valoraciones para el manejo de las dosis

de los FAE, en 3 años se estimaría un costo de: \$24.00 para un costo mínimo y \$60.00 para un costo máximo. Y en 5 años: \$40.00 para un costo mínimo y \$100.00 para un costo máximo.

- c) Consulta de Psicología para ver estado mental y psicológico del enfermo: oscila entre \$25.00 y \$80.00 por paciente ⁽⁵⁾. En caso de requerirlo el paciente puede necesitar evaluaciones psicológicas posteriores anualmente, lo que en 3 años reportaría un costo de \$75.00 para un costo mínimo y \$240.00 para un costo máximo. Y en 5 años: \$125.00 para un costo mínimo y \$400.00 para un costo máximo.
- d) El EEG, prueba fundamental para el diagnóstico de epilepsia en la etapa intercrítica es de \$44.00 en el caso de que se trate de un EEG convencional con análisis cualitativo, mientras que el computarizado con cartografía cerebral es de \$198.00⁽⁵⁾. Teniendo en cuenta el utilizado en nuestro medio (EEG convencional) por paciente compensado, con 2 estudios anuales, se estimaría un costo en el 1er año: \$88.00, en 3 años: \$264.00, y en 5 años: \$440.00⁽⁵⁾.
- e) Los estudios imagenológicos en busca de la posible causa de lesión de la epilepsia, fundamentales en aquellas epilepsias que comienzan después de los 25 años, aunque debe realizarse en todos los pacientes con esta enfermedad al inicio de la misma son los siguientes: \$22.30 el rayo x de cráneo simple, \$225.00 la Tomografía Axial Computarizada (TAC) y \$300.00 la Resonancia Magnética Nuclear. En la actualidad con la utilización de sólo TAC de cráneo y en ocasiones la RMN, la prueba de imagen fluctuaría entre \$250.00 y \$550.00 por paciente sin complicaciones posteriores que requieran repetición del estudio ⁽⁵⁾.
- f) Dosificación de fármacos en plasma (en consultas especializadas): \$18.00 por paciente ⁽⁵⁾. Con posibles indicaciones evolutivas anuales (en pacientes sin complicaciones que lo requieran en más ocasiones) se estimaría un costo en 3 años de \$54.00 y en 5 años \$90.00.
- g) Fármacos antiepilépticos: Fenobarbital (100mg) 0.015 /tableta dosis de mantenimiento 1 ½ - 3 tabletas/día; Fenitoína (50mg) 0.016/tableta dosis de mantenimiento de 6- 12 tabletas/día; Carbamazepina (200mg) 0.05/tableta de mantenimiento de 4-9 tabletas/día; Clonazepam (1mg) 0.10/tableta dosis de mantenimiento 1 ½ -6 tabletas/día ; Valproato de Sodio (500mg) 0.42/tableta dosis de mantenimiento de 2-6 tabletas/día, Clobazam (20mg) 0.25/tableta dosis de mantenimiento 1 ½- 3 tabletas/día , Lamotrigina (100mg) 0.36/tableta dosis de mantenimiento 2-5 tabletas/día. Aumentándose el costo para pacientes que usan combinaciones de FAE ⁽⁵⁾.

El costo directo total (anual mínimo aproximado) en un paciente con crisis cerebrales de posible etiología epiléptica se estimaría (utilizando un solo FAE, estudio de imagen rayo x y TAC de cráneo simple, sin descompensaciones y usando el Fenobarbital 1 tableta/día y sin dosificaciones de FAE) en \$396.40, en 3 años sería de \$529.20 y en 5 años de \$860.40; mientras que el costo directo total (anual máximo aproximado) sería de \$493.40, en 3 años sería de \$869.40 y en 5 años de \$1195.40.

Lográndose a través de la utilización del software una predicción adecuada de un bajo o medio índice de recurrencia de las crisis diagnosticadas, esto influiría en una disminución del *número de consultas anuales* con un costo de \$25.00 c/consulta lo cual ahorraría \$50.00 en un año, \$75.00 en 3 años y \$150.00 en 5 años; en cuanto a las *valoraciones neuropsicológicas* disminuiría el costo en \$50.00 en 3 años y \$100.00 en 5 años para un costo mínimo y para un costo máximo en \$160.00 en 3 años y \$320.00 en 5 años, tomándose como referencia una valoración psicológica inicial. En cuanto al uso del *EEG* se estimaría una reducción de costo anual de \$44.00, lo cual significaría en 3 años el ahorro de \$132.00 y en 5 años de \$220.00. Con bajo índice de recurrencia podríamos justificar además la implementación de un solo *fármaco antiepiléptico* con dosis mínima inicial lo cual disminuiría la cantidad de medicamento a utilizar diario y el costo mensual del mismo, ejemplo: Carbamazepina (200mg) logrando una estabilización del paciente con dosis mínima inicial de 1 tableta/día el tratamiento mensual equivale a \$1.50 y anual \$18.00, con dosis de mantenimiento habitual a 800mg/día=4 tabletas/día el tratamiento mensual tendría un costo de \$6.00 y anual \$72.00 y de 1800mg=9 tabletas/día como dosis máxima, el tratamiento mensual tendría un costo de \$13.50 y anual \$162.00. Con ahorro de \$90.00 anuales con la utilización de 4 tabletas diarias y \$144.00 anuales con 1 tableta diaria (dosis mínima eficaz) respecto a la dosis máxima posible a utilizar.

En la práctica utilizando de forma satisfactoria la aplicación en los pacientes con crisis cerebrales de posible etiología epiléptica que hayan presentado 1 o más eventos, teniendo en cuenta el resultado del electroencefalograma y la presencia o no de trastorno o déficit neurológico; podemos obtener resultados predictivos en dependencia del porcentaje de recurrencia en el 1ro, 3ro y 5to año de evolución, lo cual podría disminuir el costo de la enfermedad reduciendo el número de consultas, estudios de laboratorio, electroencefalogramas y tratamiento farmacológico a planificar en estos pacientes.

Instrumento validado a través de su uso entre neurólogos del servicio de Neurología del hospital "Carlos Manuel de Céspedes".

Aporte social de la aplicación:

- 1) Instrumento que profundiza en el diagnóstico del paciente con crisis cerebrales de probable etiología epiléptica.
- 2) Facilita la implementación del tratamiento de elección teniendo en cuenta el porcentaje de recurrencia.
- 3) Contribuye a un mejor seguimiento evolutivo de estos pacientes en dependencia del porcentaje de recurrencia de las crisis en 1, 3 y 5 años.
- 4) Facilita el trabajo del Neurólogo General agilizando la conducta ante un paciente con crisis de posible etiología epiléptica.

- 5) Constituye un material portable de fácil y rápida utilización en el momento diagnóstico del paciente, sin necesidad de recurrir otros medios de comunicación que nos aleje del caso en cuestión.

CONCLUSIONES

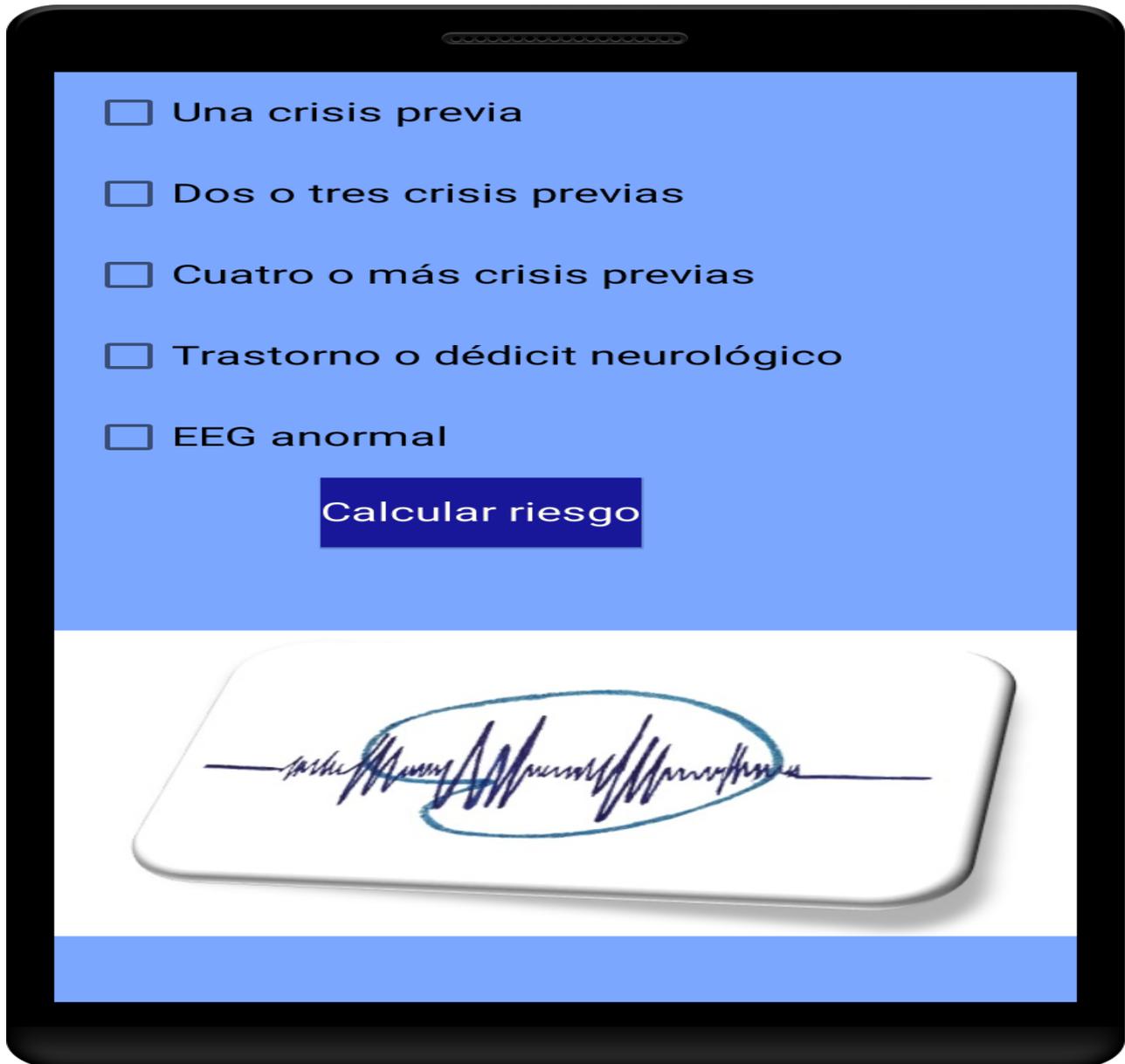
- ✓ El software propuesto es un modelo relativamente simple que nos permite identificar pacientes con un riesgo bajo, medio o alto de presentar crisis epilépticas recurrentes. Con capacidad de influir de forma satisfactoria en la reducción del costo de dicha patología en nuestro país.

REFERENCAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Panayiotopoulos C. General aspects of epilepsies. In Panayiotopoulos C. A Clinical Guide to Epileptic Syndromes and their Treatment. 2da ed. United Kingdom: Springer; 2012. Chap: 1. Pag: 2.
2. Definición clínica práctica de la epilepsia, 55(4):475–482, 2014
doi: 10.1111/epi.12550
3. Megiddo I, Colson A, Chisholm D, Dua T, Nandi A, Laxminarayan R. Health and economic benefits of public financing of epilepsy treatment in India: An agent-based simulation model. *Epilepsia*. 2016;57(3): 464-474. doi: <https://doi.org/10.1111/epi.13294>
4. Perucca E, Covanis A, Dua T. Commentary: Epilepsy is a Global Problem. *Epilepsia*. 2014;55(9): 1326-8. doi: <https://doi.org/10.1111/epi.12725>
5. Carmona V. Yuderkis; Regalado. P. Juan; Román. L. Juan René; S. Gonzales-Pal. Direct cost of epilepsy in Cuba. Artículo: *Neuopsiquiatría* 07/02/2014, actualized 19/09/2020. doi: <http://psiquiatria.com/2-2600>
6. Lois G Kim, Tony L Johnson, Anthony G Marson, David W Chadwick on behalf of the MRC MESS Study group. Prediction of risk of seizure recurrence after a single seizure and early epilepsy: further results from the MESS trial. *Lancet Neurol* 2006; 5: 317–22. doi:10.1016/S1474-4422(06) 70383-0.

ANEXOS

Anexo 1: Captura de pantalla de una de las actividades del software.



The screenshot shows a mobile application interface with a blue background. It contains five unchecked checkboxes for risk factors: 'Una crisis previa', 'Dos o tres crisis previas', 'Cuatro o más crisis previas', 'Trastorno o déficit neurológico', and 'EEG anormal'. Below these is a dark blue button labeled 'Calcular riesgo'. At the bottom, there is a white rounded rectangle containing a blue EEG waveform with a central peak circled in blue.

Una crisis previa

Dos o tres crisis previas

Cuatro o más crisis previas

Trastorno o déficit neurológico

EEG anormal

Calcular riesgo

