

TESIS:

EFFECTIVIDAD DEL DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE TRASTORNOS
PROXÍSTICOS EN COMPARACIÓN AL DIAGNÓSTICO POR MONITOREO
PROLONGADO MEDIANTE VIDEOELECTROENCEFALOGRAFÍA EN EL
SERVICIO DE NEUROLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE
NOVIEMBRE" DEL I.S.S.S.T.E.

SERVICIO DE NEUROLOGÍA

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" DEL I.S.S.S.T.E.

AUTOR: DR. GERARDO VILLASANA AGUILAR



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A mis maestros:

Dra. Lilia Núñez Orozco, jefa del servicio de Neurología del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" del I.S.S.T.E.

Dr. Noel Isaías Plascencia Alvarez, asesor de esta investigación.

Dra. Sandra Quiñones Aguilar

Dr. Sergio Sauri Suárez

A Carlos Gerardo Martínez Hinojosa y Esperanza Cortés Martínez

A mis pacientes

INDICE

Agradecimientos	3
I RESUMEN	4
Abstract	5
II INTRODUCCIÓN	6
Generalidades de la epilepsia	6
Clasificación de las crisis epilépticas	7
Diagnósticos diferenciales de la epilepsia	10
EEG	12
Registro prolongado por videoelectroencefalografía (VEEG)	12
La lógica difusa y el modelo de análisis jerárquico COPPE/Cosenza	13
III MATERIAL Y MÉTODO	14
IV RESULTADOS	20
Matrices relacionales	20
Matriz de Diagnóstico Clínico (MDC)	20
Matriz de Diagnóstico por VEEG (MDV)	20
Interpretación de los coeficientes <i>fuzzy</i>	24
Incidencia de los principales eventos paroxísticos	27
Principales incidencias en el diagnóstico clínico	27
Principales incidencias en el diagnóstico por VEEG	28
V DISCUSIÓN	29
VI CONCLUSIONES	30
VII BIBLIOGRAFÍA	31

I RESUMEN

Introducción. El registro prolongado mediante la monitorización videoelectroencefalográfica (VEEG) es una herramienta que permite documentar simultáneamente los fenómenos clínicos con un registro electroencefalográfico estableciendo una correlación electroclínica útil en la definición de eventos paroxísticos. La principal aplicación del VEEG en el campo de la neurología es la caracterización de eventos paroxísticos, la definición del diagnóstico topográfico de las crisis epilépticas y el reconocimiento de trastornos paroxísticos no epilépticos (TPNE).

Objetivo. Medir el grado de certeza del diagnóstico clínico en comparación con el diagnóstico por VEEG aplicando el modelo de análisis jerárquico COPPE-Cosenza (MAJ-CC) basado en la lógica difusa.

Pacientes y método. Se realizó un estudio observacional, comparativo, transversal, retrospectivo y prospectivo, en el que se incluyó a 72 pacientes con diagnóstico clínico de epilepsia de difícil control o dificultad en el diagnóstico clínico de trastornos paroxísticos del servicio de Neurología del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" del I.S.S.T.E., a los cuales se les monitorizó mediante registro VEEG cuya duración osciló entre 48 horas y 7 días.

Resultados. Se encontró que el grado de correspondencia entre los diagnósticos clínicos y los diagnósticos por VEEG fue de 0.60, considerando que 1 representaba el valor máximo de precisión diagnóstica (atribuido a los resultados obtenidos tras el VEEG).

Conclusiones. La monitorización prolongada por VEEG es un método indispensable en un centro de referencia de pacientes con el diagnóstico clínico de epilepsia de difícil control y de pacientes con problemas en el diagnóstico clínico de trastornos paroxísticos.

Abstract

Introduction. Long-term video-electroencephalography (V-EEG) monitoring is an important paraclinic diagnostic instrument that provides valuable information to analyze paroxysmal events by means of making a correlation of electroencephalographic data with clinical paroxysmal events. In the clinical field its main application is to classify epileptic and nonepileptic seizures.

Objective. Measure the level of accuracy of the clinical diagnosis of paroxysmal events in comparison with the V-EEG diagnosis with the application of the COPPE/Cosenza hierarchical analysis model (CCHM) based on the fuzzy logic.

Patients and method. An observational, comparative, transversal, retrospective and prospective study was conducted. This investigation included 72 patients with clinical diagnosis of medically refractory epileptic seizures or non classified seizures submitted to long-term V-EEG monitoring that varied from 48 hours to 7 days.

Results. The level of correspondence between the clinical and V-EEG diagnoses was 0.60, considering 1 the maximal precision diagnostic value (attributed to the V-EEG results).

Conclusions. Long-term V-EEG monitoring is an indispensable paraclinic diagnostic tool in a reference center for patients with clinical diagnosis of paroxysmal disorders.

II INTRODUCCIÓN

La epilepsia es un grupo de patologías caracterizadas por crisis recidivantes, que son la manifestación clínica de descargas eléctricas cerebrales anómalas¹. En el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (I.S.S.S.T.E.) cuando los pacientes han sido diagnosticados con una epilepsia de difícil control o con un trastorno paroxístico cuyo diagnóstico ha sido difícil de establecer son referidos al Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" donde es posible que su enfermedad sea estudiada mediante métodos diagnósticos especializados como imagen por resonancia magnética (IRM) y monitoreo videoelectroencefalográfico (VEEG).

A menudo, debido a una infinidad de factores, la información proporcionada a los médicos necesaria para poder integrar un diagnóstico y establecer una conducta terapéutica es imprecisa, subjetiva o inespecífica y el diagnóstico clínico se vuelve, *por necesidad*, una decisión basada en variables que no siempre están consideradas como exámenes objetivos.

En el servicio de Neurología del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" el registro prolongado mediante videoelectroencefalografía permite corroborar el diagnóstico ambulatorio de los pacientes con trastornos paroxísticos y, en el caso de tratarse de crisis epilépticas, ampliar el diagnóstico clínico y precisar el diagnóstico topográfico.

Esta investigación busca aportar elementos que justifiquen la utilidad del VEEG como una herramienta útil para establecer diagnósticos precisos y con mayor nivel de certeza que el diagnóstico puramente clínico con la finalidad de proporcionar un tratamiento médico específico a los pacientes con epilepsia de difícil control y otros trastornos paroxísticos referidos a hospitales de concentración, empleando la metodología de la lógica difusa.

Generalidades de la epilepsia

El diccionario de epilepsia de la Organización Mundial de la Salud define crisis epiléptica como: "Crisis cerebral consecuencia de una descarga neuronal excesiva", y epilepsia como: "Afección crónica, de diferentes etiologías, caracterizada por la repetición de crisis debidas a una descarga excesiva de las neuronas cerebrales (crisis epilépticas) asociadas eventualmente a síntomas clínicos o paraclínicos".

Las epilepsias son un grupo de enfermedades que afectan alrededor del 1% de la población mundial. No todas las epilepsias tienen el mismo pronóstico, es decir habrá algunas que se controlan muy fácilmente con un antiepiléptico determinado; otras, que sólo aparecen en la infancia y pasada ésta no vuelven a repetirse, pero hay algunos síndromes epilépticos, que se asocian a problemas neurológicos progresivos, que dañan el desarrollo de los niños y a veces de los adolescentes, y son de muy difícil control (20-30%)².

Clasificación de las crisis epilépticas

Las crisis tienen manifestaciones muy variadas que se agrupan en la Clasificación Internacional de las Epilepsias y Síndromes Epilépticos.

Clasificación internacional de las crisis epilépticas ³

Crisis generalizadas

- Ausencias
 - Ausencias típicas
 - Ausencias atípicas
- Crisis mioclónicas
- Crisis clónicas
- Crisis tónicas
- Crisis tónico clónicas
- Crisis atónicas

Crisis parciales o focales

- **Crisis focales simples:**
 - Con semiología motora
 - Con semiología somato-sensorial
 - Con semiología vegetativa
 - Con semiología psíquica
- **Crisis focales complejas:**
 - Con inicio focal simple, seguido de alteraciones de la conciencia y/o automatismos
 - Con alteración inicial de la conciencia acompañada o no de automatismos
- **Crisis focales secundariamente generalizadas**
 - Focales simples secundariamente generalizadas
 - Focales complejas secundariamente generalizadas
 - Focales simples con evolución a focales complejas y posteriormente generalizadas

Crisis no clasificadas

Clasificación internacional de las epilepsias.

- 1. Epilepsias y síndromes epilépticos relacionados con la localización del foco epileptógeno (focal, local, parcial)**
 - a. Idiopáticas (relacionadas con la edad de comienzo)
 - I. Epilepsia infantil benigna con paroxismos centrotemporales
 - II. Epilepsia infantil benigna con paroxismos occipitales
 - III. Epilepsia primaria de la lectura
 - b. Sintomáticas
 - I. Epilepsia focal continua crónica y progresiva (S. de Kojewnikow y S. de Rasmussen)
 - II. Síndromes con modalidades específicas de provocation (estímulos, sobresalto o sorpresa, fatiga, pubertad, etc.)
 - c. Criptogénicas (presumiblemente sintomáticas pero de causa desconocida)

2. Epilepsias y síndromes epilépticos generalizados

- a. Idiopáticas (relacionadas con la edad de comienzo, ordenadas según edades).
 - I. Convulsiones neonatales familiares benignas
 - II. Convulsiones neonatales benignas
 - III. Epilepsia mioclónica benigna de la infancia
 - IV. Epilepsia con ausencias de la infancia
 - V. Epilepsia juvenil con ausencias
 - VI. Epilepsia mioclónica juvenil
 - VII. Epilepsia con crisis generalizadas tónico-clónicas del despertar
 - VIII. Otras epilepsias generalizadas idiopáticas no definidas previamente
 - IX. Epilepsias con crisis provocadas por estímulos específicos (reflejas)
- b. Criptogenéticas o sintomáticas (por orden de edades)
 - I. Síndrome de West
 - II. Síndrome de Lennox-Gastaut
 - III. Epilepsia con crisis atatomioclónicas
 - IV. Epilepsia con ausencias mioclónicas
- c. Sintomáticas
 - I. Sin etiología específica
 - 1. Encefalopatía mioclónica precoz
 - 2. Encefalopatía mioclónica precoz infantil con brote-supresión
 - 3. Otras epilepsias sintomáticas generalizadas no definidas previamente
 - II. Etiologías / Síndromes específicos
 - 1. Malformaciones cerebrales
 - 2. Errores congénitos del metabolismo incluyendo dependencia de la piridoxina y otras alteraciones con epilepsia mioclónica progresiva como modo de presentación

3. Epilepsias y síndromes indeterminados, tanto focales como generalizados

- a. Con crisis focales y generalizadas
 - I. Crisis neonatales
 - II. Epilepsia mioclónica grave de la infancia
 - III. Epilepsia con punta-onda lenta continua durante el sueño
 - IV. Masía epiléptica adquirida (síndrome de Landau-Kleffner)
 - V. Otras epilepsias indeterminadas no definidas previamente
- b. Sin características inequívocas generalizadas o focales

4. Síndromes especiales

- a. Crisis relacionadas con situaciones especiales
 - I. Convulsiones febriles
 - II. Crisis aisladas o estado de mal epiléptico aislado
 - III. Crisis provocadas por factores metabólicos o tóxicos agudos tales como alcohol, drogas, eclampsia o hiperglucemia no cetósica

Diagnósticos diferenciales de la epilepsia

Trastornos paroxísticos no epilépticos

Bajo el término de trastornos paroxísticos no epilépticos (TPNE) se engloba a un conjunto heterogéneo de situaciones que tienen como marcador común su origen no epiléptico a pesar de que, por su forma de presentación clínica paroxístico puedan confundirse, en ocasiones, con crisis epilépticas. La mayoría de los TPNE son procesos benignos que no requieren tratamiento médico.

Hay varios trabajos en la literatura médica que han investigado la tasa de TPNE incorrectamente diagnosticados y tratados como enfermos epilépticos: Jeavons señala que entre el 20-25% de los pacientes que son remitidos a hospitales de concentración como enfermos epilépticos no lo son; Robinson aporta datos de un 36% de pacientes remitidos para estudio por epilepsia que no padecen tal enfermedad; Desai y Talma comunican que el 22% de los niños remitidos por sospecha de epilepsia presentan crisis no epilépticas demostradas mediante vídeo-EEG; así mismo, Metrick et al, observaron que el 12% de los pacientes referidos a un centro de epilepsia por crisis epilépticas rebeldes al tratamiento, presentaban crisis no epilépticas comprobadas con monitorización vídeo-EEG. Cuando existen dudas razonables para la identificación de un trastorno paroxístico (TP), es aconsejable la monitorización prolongada mediante ese procedimiento⁴.

Clasificación de los trastornos paroxísticos no epilépticos

Hay varios criterios clasificadores de los TPNE. Un intento de clasificación etiológica los divide en crisis anóxicas, psíquicas, hípnicas, tóxicas, infecciosas, metabólicas y diversas. También se han agrupado con arreglo al síntoma primordial, en trastornos motores paroxísticos, trastornos paroxísticos del sueño y trastornos paroxísticos psíquicos. Las clasificaciones actuales asocian mecanismos de producción y semiología clínica preferente.

El conocimiento e identificación de los distintos TPNE facilita el diagnóstico y evita exploraciones y tratamientos innecesarios. A continuación se mencionarán los más comunes:

Síncope

Se define como una crisis cerebral anoxo-hipóxica caracterizada por una pérdida brusca de conciencia y del tono postural, habitualmente de corta duración y recuperación espontánea sin ser precisas maniobras de reanimación.

Trastornos paroxísticos no epilépticos secundarios a trastornos psicógenos

Pseudocrisis epilépticas

También denominadas crisis psicógenas, psíquicas o ataques de histeria. Por su similitud semiológica y por presentarse frecuentemente en pacientes epilépticos (hasta en el 20%), representan a veces un reto diagnóstico. Aparecen sobre todo en adultos jóvenes, pero también en adolescentes y niños.

El diagnóstico equivocado puede hacer que no se trate una epilepsia o, lo que es peor, que se de tratamiento antiepiléptico a un enfermo no epiléptico, que además será ineficaz, obligando a veces a politerapia y convirtiendo el diagnóstico de TPNE en una "epilepsia" fármacorresistente. Otro dato que colabora al diagnóstico erróneo es la presencia en el EEG intercrítico de descargas paroxísticas, que se ve hasta en el 3.54% de la población infantil sana pero que, cuando se da en un enfermo con pseudocrisis, a veces lleva al inicio de terapia, innecesaria e ineficaz, con antiepilépticos.

Todo lo expuesto es sencillo desde el punto de vista teórico, pero para el diagnóstico diferencial en la práctica clínica es necesaria una anamnesis cuidadosa y una valoración detallada de las pruebas complementarias.

No hay que confundir las pseudocrisis con las crisis simuladas, donde los pacientes, niños o adultos son conscientes de lo que hacen y tienen un objetivo de ganancia positiva y externa al propio episodio lo que muchos llaman ganancia secundaria⁴.

EEG

El cerebro está constituido por millones de células que se interconectan en sistemas, interrelacionados entre sí para mantener un equilibrio y regular las funciones. Esta interacción entre las neuronas se lleva a cabo por impulsos eléctricos que en la actualidad es posible registrar. A este registro se le denomina electroencefalograma (EEG). El primer registro de esta naturaleza fue realizado en 1935 por Hans Berger y desde esa fecha el electroencefalograma se convirtió en un estudio de mucha utilidad para evaluar el funcionamiento cerebral en diversas enfermedades⁵. Es conocido por el público en general y no resulta extraño que los pacientes soliciten que se les haga este procedimiento "para saber su diagnóstico".

En nuestra época el electroencefalograma se realiza mediante un sistema de registro similar en cualquier gabinete, tanto en nuestro país como en el resto del mundo. El sistema para la colocación de los electrodos (pequeñas placas metálicas con un cable) en la superficie de la piel cabelluda se denomina sistema internacional 10-20 y el aparato capta las diferencias de potencial de la corriente eléctrica que se producen entre un electrodo de registro y otro. La manera de colocar los diferentes electrodos se denomina montaje y también de éstos hay un sistema más o menos uniforme. El procedimiento se hace también en condiciones similares: en vigilia, en reposo físico y mental y con los ojos cerrados. De esta manera se registra la actividad predominante o actividad de fondo y cualquier anomalía que modifique ese ritmo o haga aparecer ondas diferentes. Para favorecer la aparición de anomalías que pudieran ser diagnósticas de epilepsia se utilizan métodos de activación: sueño, hiperventilación, estímulos sonoros y estímulos visuales intermitentes. De esta forma se obtiene el electroencefalograma, cuyo trazo dura alrededor de media hora.

A diferencia del sistema eléctrico del corazón, que produce una actividad con ondas de similares características que se repiten una y otra vez, el electroencefalograma nunca se repite igual.

El EEG es muy útil para el diagnóstico de algunos casos tales como las ausencias de la niñez, que tienen un trazo característico consistente en punta-onda lenta de 3 Hz; la polipunta onda lenta va con las mioclonías, la hipsarritmia con los espasmos infantiles del síndrome de West, puntas en oposición de fase con crisis parciales, etc.⁵

Existen avances en cuanto al registro electroencefalográfico, tales como el análisis de frecuencias, el mapeo cerebral, el registro con electrodos de colocación especial (nasofaríngeos, esfenoidales, subdurales, etc.) y la telemetría con filmación simultánea en video.

Registro prolongado por videoelectroencefalografía

El VEEG es un sistema de registro sincrónico de la electrogénesis cerebral y de la imagen del paciente que permite visualizar y oír lo que ocurre durante el estudio para realizar una correlación electroclínica. En los años 90 es cuando tiene una verdadera implantación en la práctica clínica para el estudio de la actividad bioeléctrica cerebral, gracias al perfeccionamiento de los sistemas digitales. Los principales componentes de estos sistemas son: electrodos de cápsula, cajas de entrada de señal bruta monopolar, amplificadores, que recogen señales del orden de 2000 a 4000 mV, una cámara de video que permita ver al paciente en tiempo real, al mismo tiempo que se recoge la actividad bioeléctrica

cerebral. La imagen del paciente se puede grabar por el sistema de vídeo que presenta una banda de frecuencias para poder localizar un determinado instante, además, éstos aparatos recogen la señal bruta durante su grabación y el registro posteriormente puede ser visualizado con o sin filtros que facilitan el análisis del trazo electroencefalográfico; así, por ejemplo, si un paciente tiene una crisis, ocasiona un artefacto que puede enmascarar las modificaciones en la actividad bioeléctrica cerebral que puede ser eliminado posteriormente por el uso de filtros de alta frecuencia, que quitan básicamente ruido.

La mayor ventaja del registro digital sobre el analógico, es que permite la manipulación de la señal una vez adquirida. Además, al tener una entrada de señal monopolar se pueden crear nuevos montajes sin necesidad de cambiar electrodos en el paciente ni en la caja, por lo que existen más posibilidades de estudio de los registros críticos. También es una ventaja en sistema de almacenaje, ya que se utilizan dispositivos de almacenaje que ocupan menos espacio que el registro en papel.

El estudio de los registros debe hacerse en un monitor de tamaño apropiado. Es necesario seleccionar la velocidad de lo que se va a visualizar en el registro para que permita en todo momento identificar los grafoelementos específicos.

Los principales indicaciones del VEEG son: diagnóstico electroclínico de las crisis, clasificación del tipo de crisis, estudio de frecuencia de las crisis y estudio de pacientes candidatos a cirugía de epilepsia^{4,5}.

La lógica difusa y el modelo de análisis jerárquico COPPE-Cosenza

La lógica difusa es una alternativa prometedora que proporciona un método de razonamiento capaz de hacer inferencias aproximadas y de convertir en posible la representación de la incertidumbre⁶. La lógica difusa (borrosa, *fuzzy*) es un método introducido por Zadeh en 1965 que permite el tratamiento estadístico de las variables lingüísticas para transformarlas en valores numéricos. La teoría de conjuntos *fuzzy* implica la existencia de la imprecisión, la incertidumbre y las definiciones cualitativas que proporcionan un método de manipulación de conjuntos cuyos límites son imprecisos. De acuerdo con la lógica difusa, esa función de pertenencia $\mu_A(x)$ posee todos los valores del intervalo [0,1]. A partir de la información disponible y los estudios realizados por Cosenza se ha considerado que el diagnóstico clínico de epilepsia se puede comportar como un sistema ambiguo en algunas situaciones, sujeto a incertidumbres e imprecisiones que justifican el empleo de la lógica difusa para su estudio. La lógica difusa fundamenta la idea de que entre el todo y la nada, entre el blanco y el negro, entre lo totalmente falso y lo totalmente verdadero, hay una escala numérica y ésta es la que sirve para construir la lógica *fuzzy*. La lógica difusa se basa en lo relativo de lo observado ponderando valores restringidos entre el intervalo [0,1] definidos por el observador⁷. Estos valores se encuentran restringidos a valores entre 0 y 1. Basándose en esta lógica, Cosenza y colaboradores crearon el modelo de análisis jerárquico COPPE/Cosenza (MAJ-CC) argumentando que mediante la lógica *fuzzy* se pueden crear construcciones teóricas a través de la experiencia⁶.

III MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, comparativo, transversal, retrospectivo y prospectivo, del primero de Enero del 2006 al día 30 de Junio del 2007; se incluyó inicialmente en el estudio a un total de 72 pacientes de ambos sexos del servicio de Neurología del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" del I.S.S.S.T.E. sometidos a registro VEEG. Los pacientes incluidos en la muestra presentaban problemas en el diagnóstico clínico de algún trastorno paroxístico o bien, tenían el diagnóstico clínico de epilepsia de difícil control en los que era necesario clasificar con exactitud los tipos de crisis y determinar el foco epileptógeno.

Se excluyó a pacientes menores de 15 años, a pacientes que mostraban persistencia de las crisis por no adhesión o mala adhesión al tratamiento antiepiléptico indicado y a los pacientes que no fueron sometidos al registro VEEG. La eliminación de pacientes fue considerando aquellos casos cuyo estudio VEEG fue no concluyente; es decir, que tras el registro por VEEG no fue posible evidenciar ningún evento paroxístico o no se logró establecer una correlación electroclínica.

Los pacientes fueron hospitalizados para la monitorización prolongada en la unidad de VEEG del Centro Médico "20 de Noviembre" del I.S.S.S.T.E., con una duración que osciló entre las 48 horas y los 7 días. Tras el retiro de la medicación habitual, el estudio se llevó a cabo en una habitación con una cama con barandales y a los sujetos se les colocó una venoclisis por la que se pudiera administrar un antiepiléptico de acción rápida en caso de que se presentara un estado epiléptico (en el caso de que el paciente sometido a estudio tuviera crisis epilépticas). Para el registro mediante videoelectroencefalografía se utilizó un equipo digital XLTEK propiedad del I.S.S.S.T.E., modelo DT y *software Neuroworks Versión 5.0*. El sistema de colocación de electrodos fue el sistema internacional 10-20 los cuales se fijaron al cuero cabelludo con una solución de colodión.

Con la finalidad de que el médico pudiera realizar un diagnóstico preciso sobre el evento paroxístico que presentaba el paciente, se interrogó a familiares cercanos y a los mismos pacientes para poder conocer de la manera más amplia posible las manifestaciones más importantes de su padecimiento consideradas por ellos como críticas; de tal manera que fue posible construir el primer diagnóstico clínico diferencial.

Para la realización del registro mediante VEEG, hubo en todo momento al menos un acompañante del paciente en la sala de monitorización durante todo el estudio que, además de cuidar y asistir al paciente durante su internamiento, tomaría notas sobre las características de los paroxismos observados, de su frecuencia así como la hora exacta en que se presentara cualquier evento paroxístico el cual sería analizado posteriormente por los clínicos. El estudio fue considerado concluyente cuando, tras la evidencia de los fenómenos registrados se lograra establecer una relación electroclínica o de lo contrario, el estudio fue considerado no concluyente cuando no se logró establecer esta relación.

Con respecto a los pacientes incluidos en la muestra, éstos firmaron de conformidad un documento en donde se les hace de su conocimiento el empleo que se le daría a la información recabada, logrando su consentimiento y la realización del estudio en tiempo y forma durante el periodo especificado en el marco temporal de la investigación.

Para la inferencia matemática, se empleó el modelo de análisis jerárquico COPPE/Cosenza (MAJ-CC), el cual representa básicamente operaciones con matrices que contienen variables lingüísticas cuyo producto permitió la obtención de una matriz de coeficientes *fuzzy* con el fin de medir el grado de certeza entre el diagnóstico clínico y el diagnóstico por VEEG de pacientes con algún tipo de evento paroxístico, partiendo de la construcción de matrices

relacionales. Con el objetivo de construir las matrices relacionales y obtener los coeficientes *fuzzy* en este estudio a cada variable lingüística se le asignó un valor numérico a partir de *niveles de complejidad diagnóstica para eventos epilépticos y no epilépticos*

Nivel de complejidad diagnóstica para eventos paroxísticos epilépticos y no epilépticos

Los cuadros A, B y C muestran el nivel de complejidad diagnóstica, los posibles diagnósticos clínicos y la correspondencia de los diagnósticos clínicos con respecto a los diagnósticos obtenidos tras el VEEG.

Cuadro A. Trastorno paroxístico epiléptico. Epilepsia generalizada.

Nivel	Concepto	Calificación
1	1. Trastorno paroxístico epiléptico.	0.2
2	1. Epilepsia generalizada.	1

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro A, se explica que si el diagnóstico clínico de trastorno paroxístico epiléptico es igual al del diagnóstico por VEEG se obtiene una calificación de 0.2 y si el diagnóstico clínico cumple con el segundo nivel de complejidad diagnóstica, es decir, definir si se trata de una epilepsia generalizada y coincide con el diagnóstico por VEEG, se otorga una calificación de 1. Si el diagnóstico clínico es de trastorno paroxístico y el diagnóstico por VEEG es de trastorno paroxístico epiléptico, no se cumple el primer nivel de complejidad diagnóstica y se obtiene la calificación más baja, es decir, cero.

Cuadro B. Trastorno paroxístico epiléptico. Epilepsia focal.

Nivel	Concepto	Calificación
1	2. Trastorno paroxístico epiléptico.	0.2
2	2. Epilepsia generalizada. 3. Epilepsia focal.	0.4
3	Si se determinó epilepsia focal: 1. Crisis focales simples. 2. Crisis focales complejas. 3. Crisis focales secundariamente generalizadas.	0.6
4	Diagnóstico topográfico: 1. Lóbulo temporal. 2. Lóbulo Frontal. 3. Lóbulo parietal. 4. Lóbulo occipital.	0.8
5	Diagnóstico topográfico: 5. Lóbulo temporal izquierdo o derecho. 6. Lóbulo Frontal izquierdo o derecho. 7. Lóbulo parietal izquierdo o derecho. 8. Lóbulo occipital izquierdo o derecho.	1

En la tabla B se explica, por ejemplo, que si el médico determina el diagnóstico clínico de un evento paroxístico epiléptico focal complejo del lóbulo temporal izquierdo y si la impresión clínica del paroxismo es igual al diagnóstico por VEEG, entonces, el grado de certeza alcanzado se ubica en el nivel 5 de complejidad diagnóstica, logrando así la calificación máxima, es decir 1. Si el médico diagnostica un evento paroxístico epiléptico focal complejo cuyo diagnóstico clínico topográfico se determina en el lóbulo temporal izquierdo, y tras el registro por VEEG se define que se trata de un evento paroxístico epiléptico focal complejo del lóbulo temporal derecho, entonces, el grado de certeza alcanzado se ubica en el nivel 4 de complejidad diagnóstica, logrando así una calificación de 0.8.

Cuadro C. Trastorno paroxístico no epiléptico.

Nivel	Concepto	Calificación
1	Trastorno paroxístico no epiléptico.	0.2
2	<ol style="list-style-type: none">1. Sincope.2. Migraña.3. Ataques isquémicos transitorios.4. Pseudocrisis.5. Esquizofrenia, psicosis y otros trastornos psiquiátricos.6. Trastornos del sueño.7. Trastornos del movimiento.8. Delirium, encefalopatías y otras enfermedades sistémicas9. Vértigo.10. Hiperekplexia.	1

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro C se explica que cuando el diagnóstico clínico es igual al diagnóstico por VEEG en haber determinado que se trata de un evento paroxístico no epiléptico, pero no en el tipo de evento paroxístico no epiléptico, entonces, el grado de certeza alcanzado se ubica en el nivel 1 de complejidad diagnóstica, logrando así una calificación de 0.2. Cuando ambos diagnósticos coinciden en la determinación de evento paroxístico no epiléptico y su tipo, entonces, el grado de certeza alcanzado se ubica en el segundo nivel de complejidad diagnóstica, logrando la calificación de 1. Cuando el diagnóstico clínico y por VEEG no coinciden en el primer nivel, se otorga la calificación de cero.

De acuerdo a la lógica difusa, se atribuyeron valores de correspondencia a las variables consideradas como Muy Trascendentes de 1; las de correspondencia Significativamente Trascendente un valor de 0.8; las de correspondencia Trascendente de 0.6; a las de correspondencia Poco Trascendente de 0.4; a las de correspondencia Escasamente Trascendente de 0.2 y a las de correspondencia Nada Trascendentes de 0. Ver tabla 1.

Tabla 1. Calificaciones asignadas a la correspondencia entre variables lingüísticas.

Descripción	Calificación
Muy Trascendente	1
Significativamente Trascendente	0.8
Trascendente	0.6
Poco Trascendente	0.4
Escasamente Trascendente	0.2
Nada Trascendente	0

Identificadas las variables más importantes, éstas se relacionaron con los resultados obtenidos por la monitorización prolongada por VEEG para inferir el grado de precisión del diagnóstico clínico. Los valores de pertenencia se colocaron en matrices relacionales, cuyo producto permitió la obtención de la matriz de prioridades que contiene los coeficientes *fuzzy*, permitiendo a su vez determinar el grado de precisión diagnóstica. Finalmente, para obtener el valor del indicador de precisión del diagnóstico clínico, se calculó la cardinalidad relativa, la cual se define como la sumatoria (\sum) de los coeficientes *fuzzy* inferidos por el operador de la matriz COPPE/Cosenza, dividiendo los resultados obtenidos para cada variable estudiada por el valor ideal de referencia (51 en el presente estudio).

IV RESULTADOS

De los 71 pacientes incluidos inicialmente, aplicando los criterios de eliminación, el número de pacientes en estudio fue de 51, de los cuales, el 61% eran hombres y el 39% restante fueron mujeres, con edades que oscilaron entre los 15 y 77 años.

Matrices Relacionales

La comparación entre el diagnóstico clínico y el diagnóstico por VEEG de los sujetos incluidos en la investigación se hizo mediante operaciones entre matrices, a partir del planteamiento de la construcción de matrices relacionales. Como objeto de la tesis se construyeron dos tipos de matrices; a la primera de ellas la denominaremos Matriz de Diagnóstico Clínico (MDC) y a la segunda matriz la denominaremos Matriz de Diagnóstico por VEEG (MDV).

Matriz de Diagnóstico Clínico (MDC)

La matriz de Diagnóstico Clínico relaciona a cada uno de los pacientes contemplados para los fines de la investigación con su diagnóstico clínico.

La MDC muestra en forma de renglones a los pacientes (identificados con un número en la primera columna), en la segunda columna se muestran los atributos que lograron construirse a partir del empleo de variables lingüísticas a partir de diagnósticos clínicos. En el caso de haberse diagnosticado un trastorno paroxístico no epiléptico en la tercera columna se muestra el tipo de trastorno y en caso de que se tratara de un evento clasificado como crisis focal, en la última columna se muestra su diagnóstico topográfico. Ver tabla 2A.

Matriz de Diagnóstico por VEEG (MDV)

La Matriz de Diagnóstico por VEEG muestra en forma de renglones a los pacientes (identificados por un número), en la segunda columna se muestran los diagnósticos obtenidos tras el registro por VEEG. En la tercera columna se muestran los tipos de trastornos paroxísticos no epilépticos diagnosticados tras el registro por VEEG y en caso de que se hubiese tratado de crisis epilépticas focales, en la última columna se muestra su diagnóstico topográfico definido tras el registro prolongado por VEEG. Ver tabla 2B

Tabla 2.A. Matriz relacional de Diagnóstico Clínico (MDC)

Diagnóstico clínico del evento paroxístico.				
	Concepto	Tipo	Topografía (Región / Lado)	
1	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
3	Crisis generalizadas			
4	Crisis focales secundariamente generalizadas		Indeterminado	
6	Crisis focales complejas		Temporal	Izquierdo
9	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Derecho
12	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
15	Crisis focales simples		Frontal	Izquierdo
16	Crisis epiléptica no clasificada			
20	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
21	Crisis focales secundariamente generalizadas		Temporal	Indeterminado
23	Status focal	Simple		
24	Crisis focales complejas		Temporal	Indeterminado
25	Crisis focales secundariamente generalizadas		Temporal	Derecho
26	Crisis generalizadas			
27	Crisis focales complejas		Frontal	Izquierdo
28	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
30	Transtorno paroxístico no epiléptico	Síncope		
31	Crisis focales simples		Temporal	Derecho
33	Crisis focales complejas		Frontotemporal	Izquierdo
34	Crisis epiléptica no clasificada			
35	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
36	Transtorno paroxístico no epiléptico	Síncope		
37	Crisis focales complejas		Temporal	Derecho
40	Transtorno paroxístico no epiléptico	Delirium, encefalopatías y otras...		
41	Transtorno paroxístico no epiléptico	Transtornos del sueño		
42	Crisis focales complejas		Frontal	Indeterminado
43	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
44	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
45	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
46	Transtorno paroxístico no epiléptico	Esquizofrenia, psicosis y otros..		
47	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
48	Crisis focales secundariamente generalizadas		Indeterminado	Indeterminado
49	Crisis focales secundariamente generalizadas		Temporal	Izquierdo
50	Crisis generalizadas			
52	Crisis focales complejas		Temporal	Indeterminado
53	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
55	Transtorno paroxístico no epiléptico	Hiperekplexia		
56	Crisis epiléptica no clasificada			
57	Crisis generalizadas			
58	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontotemporal	Derecho
59	Transtorno paroxístico no epiléptico	Migraña		
60	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontotemporal	Derecho
61	Crisis generalizadas			
62	Crisis epiléptica no clasificada			
63	Crisis focales secundariamente generalizadas		Indeterminado	Indeterminado
65	Crisis focales complejas		Frontal	Derecho
67	Crisis focales simples		Frontal	Izquierdo
68	Transtorno paroxístico no epiléptico	Trastorno de ansiedad generalizada		
69	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
70	Crisis generalizadas			
71	Crisis generalizadas			

Tabla 2.B. Matriz relacional de Diagnóstico por VEEG (MDV)

Diagnóstico final obtenido por monitoreo prolongado por videoelectroencefalografía.				
	Concepto	Tipo	Topografía	
1	Crisis focales simples		Frontal	Izquierdo
3	Transtorno paroxístico no epiléptico	Transtornos del movimiento		
4	Crisis focales secundariamente generalizadas		Parietal	Derecho
6	Crisis focales complejas		Temporal	Izquierdo
9	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Derecho
12	Crisis focales complejas		Temporal	Derecho
15	Crisis focales simples		Frontal	Izquierdo
16	Crisis focales secundariamente generalizadas		Temporal	Izquierdo
20	Crisis focales secundariamente generalizadas		Temporal	Derecho
21	Crisis focales complejas		Frontotemporal	Izquierdo
23	Transtorno paroxístico no epiléptico	Transtornos del movimiento		
24	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
25	Crisis focales simples		Frontal	Derecho
26	Crisis generalizadas			
27	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
28	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
30	Transtorno paroxístico no epiléptico	Síncope		
31	Crisis focales complejas		Frontotemporal	Derecho
33	Crisis focales complejas		Frontal	Izquierdo
34	Crisis focales complejas		Frontal	Izquierdo
35	Crisis focales complejas		Occipital	Derecho
36	Transtorno paroxístico no epiléptico	Síncope		
37	Crisis focales complejas		Temporal	Derecho
40	Transtorno paroxístico no epiléptico	Delirium, encefalopatías y otras...		
41	Transtorno paroxístico no epiléptico	Transtornos del sueño		
42	Crisis generalizadas			
43	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
44	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
45	Crisis generalizadas			
46	Transtorno paroxístico no epiléptico	Esquizofrenia, psicosis y otros..		
47	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
48	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
49	Crisis focales secundariamente generalizadas		Temporal	Derecho
50	Crisis focales complejas		Frontocentral	
52	Crisis focales complejas		Temporal	Bilateral
53	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
55	Crisis generalizadas			
56	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
57	Crisis generalizadas			
58	Crisis focales complejas		Temporal	Derecho
59	Transtorno paroxístico no epiléptico	Migraña		
60	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontotemporal	Derecho
61	Crisis generalizadas			
62	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
63	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
65	Crisis focales complejas		Frontal	Izquierdo
67	Crisis focales simples		Frontal	Izquierdo
68	Transtorno paroxístico no epiléptico	Delirium, encefalopatías y otras...		
69	Transtorno paroxístico no epiléptico	Pseudocrisis		
70	Crisis focales secundariamente generalizadas		Frontal	Izquierdo
71	Crisis focales complejas		Temporal	Izquierdo

El paso siguiente fue la construcción de la matriz de prioridades, la cual es producto de las dos primeras matrices.

Matriz de Prioridades (MP)

La matriz de prioridades (MP) es resultado de la operación multiplicativa entre las matrices de diagnóstico clínico y diagnóstico por VEEG que confronta a los pacientes sometidos a registro por VEEG. Esta operación matricial obedece a una regla de operación conocida también como tabla de cotejo, donde hay n atributos considerados en el modelo, que cuanto mayor se acerquen a 1, existirá un equilibrio entre el diagnóstico clínico y el diagnóstico por VEEG, cuestión que busca demostrarse en esta tesis.

Las matrices relacionales interactúan con los valores cardinales determinados para cada variable lingüística, y están expandidas en la matriz COPPE/Cosenza, que consiste en una matriz diagonal, la cual mide el grado de precisión de los diagnósticos (clínico y VEEG) en función de la información obtenida para los mismos (Ver tabla 3).

Tabla 3. Matriz COPPE/Cosenza extendida, que representa el grado de precisión del diagnóstico (matriz D) en función del grado de informaciones para realizarlo.

		Grado de precisión del diagnóstico (matriz D)										
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Grado de informaciones para el diagnóstico	0	1	$1+1/n$	$1+2/n$	$1+3/n$	$1+4/n$	$1+5/n$	$1+6/n$	$1+7/n$	$1+8/n$	$1+9/n$	$1+10/n$
	0,1	$10/n$	1	$1+1/n$	$1+2/n$	$1+3/n$	$1+4/n$	$1+5/n$	$1+6/n$	$1+7/n$	$1+8/n$	$1+9/n$
	0,2	$9/n$	$10/n$	1	$1+1/n$	$1+2/n$	$1+3/n$	$1+4/n$	$1+5/n$	$1+6/n$	$1+7/n$	$1+8/n$
	0,3	$8/n$	$9/n$	$10/n$	1	$1+1/n$	$1+2/n$	$1+3/n$	$1+4/n$	$1+5/n$	$1+6/n$	$1+7/n$
	0,4	$7/n$	$8/n$	$9/n$	$10/n$	1	$1+1/n$	$1+2/n$	$1+3/n$	$1+4/n$	$1+5/n$	$1+6/n$
	0,5	$6/n$	$7/n$	$8/n$	$9/n$	$10/n$	1	$1+1/n$	$1+2/n$	$1+3/n$	$1+4/n$	$1+5/n$
	0,6	$5/n$	$6/n$	$7/n$	$8/n$	$9/n$	$10/n$	1	$1+1/n$	$1+2/n$	$1+3/n$	$1+4/n$
	0,7	$4/n$	$5/n$	$6/n$	$7/n$	$8/n$	$9/n$	$10/n$	1	$1+1/n$	$1+2/n$	$1+3/n$
	0,8	$3/n$	$4/n$	$5/n$	$6/n$	$7/n$	$8/n$	$9/n$	$10/n$	1	$1+1/n$	$1+2/n$
	0,9	$2/n$	$3/n$	$4/n$	$5/n$	$6/n$	$7/n$	$8/n$	$9/n$	$10/n$	1	$1+1/n$
	1	$1/n$	$2/n$	$3/n$	$4/n$	$5/n$	$6/n$	$7/n$	$8/n$	$9/n$	$10/n$	1

Fuente: M. E. Cosenza, et. al. ⁶

La diagonal 1 representa la compatibilidad plena entre las matrices relacionales. Los valores de pertenencia 0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 y 1 de la matriz de diagnóstico resultan compatibles con el valor 1 (máximo de información disponible) en la matriz de informaciones en $1/n$, $6/n$ y 1; generando los coeficientes *fuzzy* de acuerdo con el operador de la matriz COPPE/Cosenza. De esta manera, una vez relacionadas las matrices relacionales, fue posible obtener la matriz de prioridades, en donde aparecen los coeficientes *fuzzy* para cada uno de los 51 pacientes incluidos en esta investigación. Ver tabla 4.

Tabla 4. Matriz de Prioridades (MP) de los 51 pacientes referidos al servicio de Neurología del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" del I.S.S.S.T.E.

Num. Paciente	Coficiente fuzzy	Num. Paciente	Coficiente fuzzy
1	0.4	42	0.2
3	0	43	1
4	0.6	44	1
6	1	45	0
9	1	46	1
12	0	47	1
15	1	48	0.6
16	0.2	49	0.8
20	0	50	0.2
21	0.4	52	0.8
23	0	53	1
24	0.4	55	0
25	0.4	56	0.2
26	1	57	1
27	0.4	58	0.4
28	1	59	1
30	1	60	1
31	0.4	61	1
33	0.8	62	0.2
34	0.2	63	0.6
35	0	65	1
36	1	67	1
37	1	68	0.2
40	1	69	1
41	1	70	0.2
Continúa...		71	0.2

En la tabla 4 se muestra en la columna uno el número de identificación del paciente y en la segunda los coeficientes *fuzzy*. La sumatoria de estos coeficientes, y su respectiva división entre el total de pacientes en el estudio, permitió determinar el nivel de certeza del diagnóstico clínico en comparación al diagnóstico realizado por VEEG. Para determinar las principales implicaciones de los resultados encontrados, a continuación se describen los diagnósticos clínicos y diagnósticos por VEEG, tomando en cuenta el tipo de evento paroxístico asignándoles un valor de acuerdo a la matriz de propiedades.

Interpretación de los coeficientes *fuzzy*

La matriz diagonal de la tabla 4 descrita en la metodología de esta investigación reúne dos características importantes consideradas en el proceso metodológico de MAJ-CC. Se trata de una matriz cuadrada, positiva, con número igual de filas y columnas e igual número de grupos de usuarios. Así, su diagonal principal, esta compuesta por el inverso de la sumatoria de elementos demandados por cada grupo, al mismo tiempo que una operación con matriz diagonal preserva una estructura resultante de una matriz de prioridades para cada uno de sus elementos con divisor $1/n$; posibilitando una capacidad instantánea de interpretación en una matriz resultante, llamada matriz de coeficientes *fuzzy*⁸. Como resultado final, admite una solución genérica (independiente del valor n), resumida de la manera siguiente:

- 1 Para valores de $\sum |d_{ik}|$ superiores a 0.6 \Rightarrow indicará un grado de precisión del diagnóstico clínico alto muy aceptable.
- 2 Para valores de $\sum |d_{ik}|$ iguales a 0.6 \Rightarrow indicará un grado de precisión del diagnóstico clínico medio o aceptable.
- 3 Para valores de $\sum |d_{ik}|$ inferiores a 0.6 \Rightarrow indicará un grado de precisión del diagnóstico clínico bajo poco aceptable.

En este sentido, lo ideal es obtener un valor muy cercano a 1, de tal manera que el valor de pertenencia corresponda al máximo de la función, y por ende, a la máxima precisión del diagnóstico. El valor de pertenencia a obtener, como se dijo, determinará el grado de certeza que obtuvo el diagnóstico clínico en comparación con el diagnóstico por VEEG, para lo cual, esta investigación arrojó a partir de la tabla 4 el valor: Diagnóstico clínico: $\sum |D|_{clinico} = 0.60$.

Con este valor se determinó la manera en la que la función de pertenencia del diagnóstico calculara los grados de correlación de los diagnósticos. El grado de pertenencia equivalente a 0.60, por tanto, permite definir el grado de precisión de los indicadores en el diagnóstico clínico con respecto al diagnóstico por VEEG.

Vale la pena destacar que el valor de pertenencia 1 corresponde al máximo de la función, siendo la máxima precisión del diagnóstico; si es menor de 1, se constata por lo menos alguna deficiencia en el diagnóstico. Con el valor registrado por nuestro grado de pertenencia de 0.6, podemos decir que la certeza del diagnóstico clínico en comparación al diagnóstico por VEEG puede considerarse como medio o aceptable.

Un factor que influyó de manera decisiva en el registro del valor de pertenencia de 0.60, fue el alto número de calificaciones que oscilaron entre 0 y 0.4, consecuencia de un grado de precisión clínico poco aceptable. Del total de calificaciones registradas, los valores con calificaciones entre 0 y 0.4 representaron el 45.1% de los diagnósticos clínicos; mientras, que del total de calificaciones registradas con valores entre 0.6 y 1 representaron el 54.9% en los diagnósticos clínicos aceptables o muy aceptables. Ver tabla 5.

Tabla 5. Frecuencia absoluta y relativa de las calificaciones registradas en la matriz de prioridades.

Valores de correspondencia	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
0	7	13.7
0.2	9	17.6
0.4	7	13.7
0.6	3	5.9
0.8	3	5.9
1	22	43.1
	51	100.0

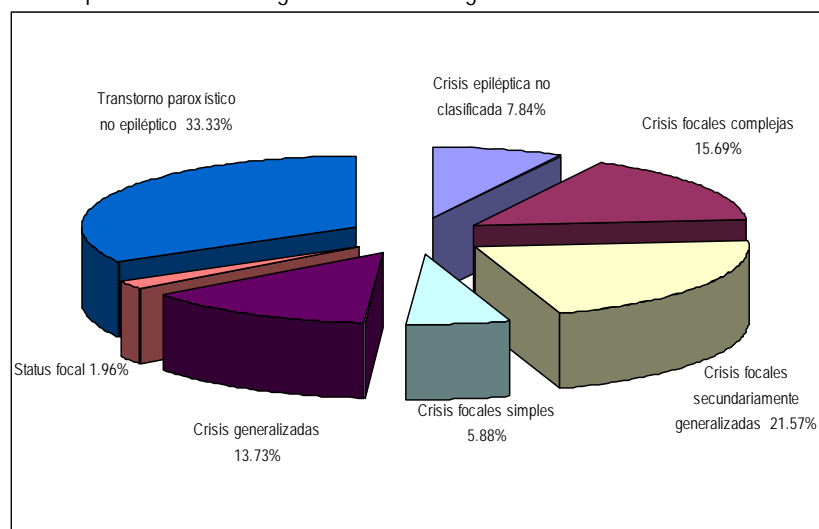
Una calificación de 0.6 en comparación al diagnóstico por VEEG, significó haber logrado determinar si trataba de un evento paroxístico epiléptico o no epiléptico; para cuando se traba de un evento paroxístico epiléptico, también logró determinar si se trataba de una crisis generalizada o focal; además, cuando se trató de crisis epiléptica focal logró determinar al menos si se trataba de una crisis focal simple, compleja o secundariamente generalizada. En el caso en que se diagnosticó un evento paroxístico no epiléptico y había correspondencia en ambos diagnósticos se asignaban valores de 1, para cuando solamente había correspondencia en el primer nivel se le asignaba un valor de 0.2.

Incidencia de los principales eventos paroxísticos

Con la finalidad de poder determinar las causas que llevaron a obtener un grado de pertenencia de 0.60, a continuación se detallan las incidencias principales de los diagnósticos clínicos y diagnósticos por VEEG de los 51 pacientes incluidos en la investigación.

Principales incidencias en el diagnóstico clínico

Gráfica 1. Principales incidencias registradas en los diagnósticos clínicos

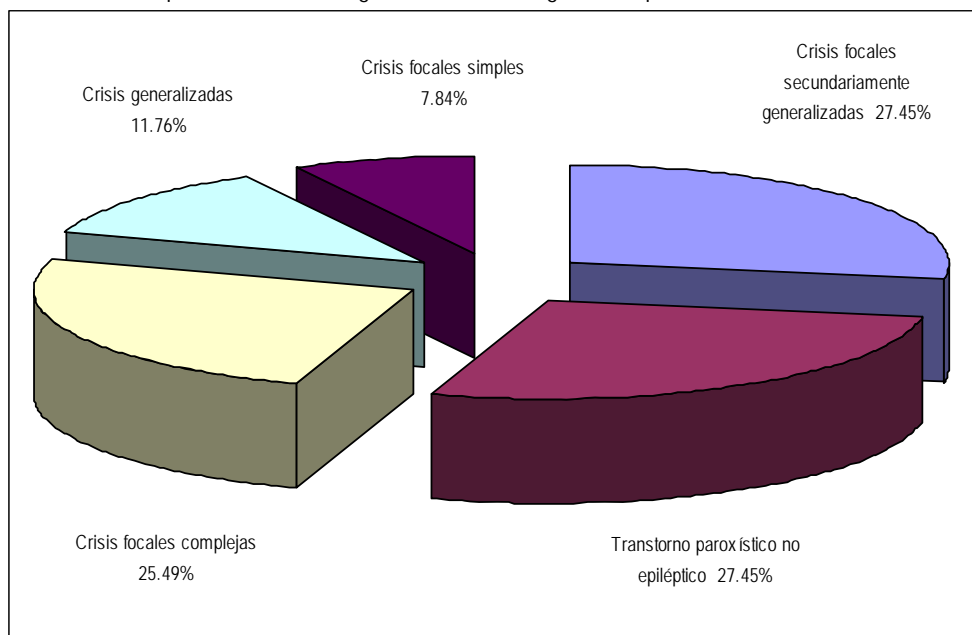


En la gráfica 1 puede observarse que los trastornos paroxísticos no epilépticos registraron la frecuencia más alta de los diagnósticos clínicos, equivalente al 33.33% (17 pacientes), los cuales se clasificaron como pseudocrisis (9 pacientes), síncope (2 pacientes), encefalopatías (1 paciente), trastornos del sueño (1 paciente), psicosis (1 paciente), hiperekplexia (1 paciente), trastorno de ansiedad generalizada (1 paciente) y migraña (1 paciente), le siguieron, las crisis epilépticas focales secundariamente generalizadas (11 pacientes que representaron el 21.5% cuyo diagnóstico topográfico fue definido con mayor frecuencia en los lóbulos frontales y temporales), crisis epilépticas focales complejas (8 pacientes que representaron el 15.69% cuyo diagnóstico topográfico fue definido con mayor frecuencia en los lóbulos frontales y temporales), crisis epilépticas generalizadas (7 pacientes que representaron el 13.73%), crisis epilépticas no clasificadas (4 pacientes representando al 7.84%), crisis focales simples (3 pacientes representando el 5.88%) y status focal simple (1 paciente que representó el 1.96%).

Principales incidencias en el diagnóstico por VEEG

En la gráfica 2 se muestran las principales incidencias registradas en los diagnósticos por VEEG aplicados a los 51 pacientes. El objetivo de esta gráfica es determinar de manera general la distribución de los diagnósticos por VEEG.

Gráfica 2. Principales incidencias registradas en los diagnósticos por VEEG



En la gráfica 2 puede observarse que las crisis focales secundariamente generalizadas representaron el 27.45% (14 pacientes cuyo diagnóstico topográfico fue definido con mayor frecuencia en los lóbulos frontales), los trastornos paroxísticos no epilépticos representaron otro 27.45%, los cuales se clasificaron como pseudocrisis (5 pacientes), síncope (2 pacientes), encefalopatías (2 pacientes), trastornos del sueño (1 paciente), psicosis (1 paciente), trastorno del movimiento (2 pacientes) y migraña (1 paciente). Las crisis epilépticas focales complejas representaron el 25.49% del total (13 pacientes), las crisis epilépticas generalizadas representaron el 11.76% (6 pacientes) y las crisis epilépticas focales simples representaron el 7.84% (4 pacientes cuyo diagnóstico topográfico se definió con mayor frecuencia en el lóbulo frontal izquierdo).

V DISCUSIÓN

El primer paso para intentar establecer el diagnóstico es definir si los sucesos narrados por el paciente, familiares o testimonios son de naturaleza epiléptica o no. Para esto, el clínico debe realizar un interrogatorio exhaustivo acerca de las características de los fenómenos que sufre el paciente, de las posibles circunstancias que desencadenen los paroxismos y reunir la mayor cantidad de datos que describan cómo es el periodo ictal y el postictal.

El diagnóstico clínico y topográfico de los trastornos paroxísticos es una tarea compleja. La variabilidad de los eventos paroxísticos se refleja en la variedad de patrones clínicos, por ejemplo: las crisis epilépticas del lóbulo temporal que se manifiestan por la afectación de la conciencia sin manifestaciones motoras pueden ser fácilmente confundidas con otros fenómenos epilépticos no convulsivos como las crisis de ausencia; las crisis epilépticas originadas en el lóbulo frontal caracterizadas por alteraciones de la conducta son fáciles de confundir con trastornos paroxísticos no epilépticos; las crisis que se inician en la región posterior del lóbulo temporal se pueden confundir con crisis epilépticas de origen occipital, etc.

El VEEG mostró en el grupo de estudio, la identificación de eventos subclínicos y el diagnóstico de trastornos paroxísticos no epilépticos.

En esta investigación se encontró un cierto grado de imprecisión diagnóstica clínica, y por ende de no correspondencia. Del total de diagnósticos clínicos comparados con los obtenidos por VEEG, el 45.1% de ellos obtuvieron calificaciones entre 0 y 0.4, distante de la calificación considerada como al menos *deseable*; mientras que el 54.9% de los diagnósticos clínicos se establecieron con un nivel de aceptabilidad *deseable*, es decir, que obtuvieron calificación que oscilaron entre 0.6 y 1. Es importante mencionar que a lo largo del estudio se obtuvo una correlación más alta entre la impresión clínica y el diagnóstico por registro mediante VEEG ya que al analizar los eventos tras su registro, el médico retroalimenta su conocimiento mejorando así su certeza al momento de establecer un diagnóstico puramente clínico.

La monitorización prolongada por VEEG permitió establecer el diagnóstico clínico correcto de los pacientes estudiados. Un valor matemático preciso de la correspondencia entre el diagnóstico clínico y por VEEG es una medida con estrecho margen de error, susceptible a ser estudiada por coeficientes *fuzzy* bien delimitados. La lógica borrosa como tal ha sido probada a través de múltiples estudios relacionados con la epilepsia y otros trastornos paroxísticos por Cosenza y otros⁹.

VI CONCLUSIONES

- 1.- La correspondencia entre el diagnóstico clínico frente al diagnóstico por VEEG fue de 0.60 considerando a 1 como el máximo valor de precisión diagnóstica atribuido al registro prolongado por monitoreo videoelectroencefalográfico.
- 2.- Dada la utilidad de la lógica *fuzzy* en la construcción de variables lingüísticas y asignación de valores de correspondencia a cada una de ellas, se logró determinar el grado de certeza del diagnóstico clínico en comparación al diagnóstico por VEEG con lo que se logró dar respuesta al objetivo de la investigación.
- 3.- La monitorización prolongada por VEEG es un recurso insustituible que permite establecer un diagnóstico preciso en pacientes con trastornos paroxísticos epilépticos y no epilépticos para brindar un tratamiento médico dirigido.
- 4.- Considerando que la prevalencia de epilepsia en población mexicana es del 2% y que la prevalencia del TPNE en personas con epilepsia es hasta del 20%, el registro mediante VEEG es una herramienta indispensable en todos los centros hospitalarios en donde se realiza la especialidad en neurología. Esta herramienta permite que los especialistas en formación retroalimenten su conocimiento mejorando así su certeza clínica.

VII BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Annegers JF, Rocca WA, Hauser WA. Causes of epilepsy: contributions of the Rochester epidemiology project. *Mayo Clin Proc*, 1996 Jun; 71(6):570-5.
- ² Núñez, L. Manual Clínico Epilepsia. GADEP, 2004 y www.epilepsiahoy.com.
- ³ Commission on Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy. Proposal for revised classification of epilepsies and epileptic syndromes. *Epilepsy*, 1989; 30:389-99.
- ⁴ A. Barrio, Nicolás, et. al. Epilepsia. Trastornos paroxísticos no epilépticos. Capítulo 26. Pág. 649-661.
- ⁵ Gil-Nagel, A. et. al. Manual de electroencefalografía. Primera edición, Ed. McGraw-Hill Interamericana, España 2002. Pág. 19-34, 43-51, 95-104.
- ⁶ Cosenza-Andraus. *Rev Neurol* 2006; 43 (1): 7-14.
- ⁷ F.M. McNeill, E. Thro, "Fuzzy Logic: A Practical Approach". AP professional, 1994. ISBN 0-12-485965-8.
- ⁸ Rheingantz, Paulo Alfonso; Rocha, Anna Carla de M.; Lima, Fernando Rodrigues, Cosenza, Carlos Alberto N. Modelo de análise hierárquica aplicado na avaliação do Desempenho dos edifícios de escritórios. Publicado nos Anais do NUTAU'2000. São Paulo: FAUUSP, 2000. CD-ROM (cód.072).
- ⁹ McBride AE, Shih T, Hirsch LJ. Video-EEG monitoring in the elderly: a review of 94 patients. *Epilepsia* 2002; 43: 165-9.