



11254

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

CARACTERÍSTICAS ELECTROCLÍNICAS,  
INDICACIONES Y COSTOS DE MIL ESTUDIOS DE  
ELECTROENCEFALOGRAMAS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

NEUROLOGIA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

DR. LUIS. E. <sup>milio</sup>FONSECA ESPINOZA

ASESORES DE TESIS

DR. ROBERTO SUASTEGUI ROMÁN  
DR. JOSÉ MARIEL PÉREZ RAMÍREZ  
DR. SAÚL GARZA MORALES



MÉXICO, D. F. 2004

m 347532



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.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

Características electroclínicas, indicaciones  
y costo de mil EEG en el Hospital Infantil de  
México Federico Gómez  
“estudio retrospectivo”

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la  
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el  
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Luis E. Fonseca  
Espinoza.

FECHA: 12/8/5

FIRMA: 

Neuropediatría

Presenta:

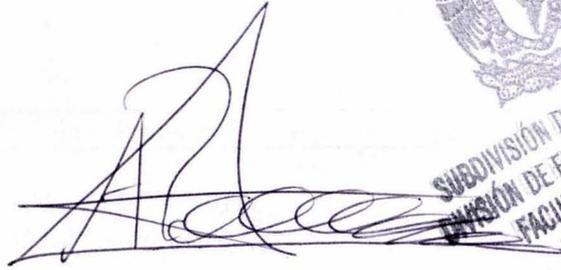
Dr. Luis Fonseca Espinoza

Asesores:

Dr. Roberto Suasteguí Román

Dr. José Mariel Pérez

Dr. Saúl Garza Morales

  
  
SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

---

**DR. ROBERTO SUASTEGUI ROMAN**  
**TUTOR DE TESIS**

**MEDICO ADSCRITO DEL DEPARTAMENTO  
DE NEUROLOGIA**



---

**SUBDIRECCION DE  
ENSEÑANZA**

**2004**

## **AGRADECIMIENTOS:**

**A mi familia en especial a mi hijo a quien le tengo que compensar el tiempo que no le he dado mientras estoy en formación.**

**A mis maestros ya que con su apoyo y gran conocimiento, esta empresa de estudiar fuera de menos calidad.**

**A mis compañeros de estudios que me sirvieron de motivación en los momentos de más dificultad.**

**A los pacientes del Hospital Infantil ya que son ellos la principal motivación y fuente de aprendizaje.**

**Esta tesis corresponde a los estudios realizados con una beca otorgada por la Secretaría de Relaciones Exteriores del Gobierno de México.**

# INDICE

Resumen	1
Introducción	3
Marco teórico	5
Planteamiento del problema	17
Justificación	18
Objetivos	19
Hipótesis	20
Material y Método	21
Resultados	23
Análisis	26
Bibliografía	30
Anexos	32

## RESUMEN

Características electroclínicas, indicaciones y costo de 1000 registros de EEG en pacientes del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

El EEG es un estudio no invasivo muy útil en muchas patologías y de bajo costo, hecho que permite ser un medio diagnóstico apropiado a la cabecera del paciente. Sin embargo, la falta de conocimiento de la utilidad del EEG ocasiona el uso indiscriminado, aumentando los costos de la institución y de los pacientes sin mayores beneficios, lo que puede ocasionar molestias de los mismos pacientes y el trabajo del personal.

Con esta investigación se pretende conocer la realidad exacta de dicho procedimiento, además de algunas características clínicas para favorecer el conocimiento y las indicaciones adecuadas para la correcta realización del EEG.

Este trabajo es de tipo retrospectivo y descriptivo en donde se seleccionaron 1000 reportes de resultado de EEG en el período de agosto/2003 a junio/2004 realizados en el servicio de electrofisiología del Hospital Infantil de México "Federico Gómez".

El grupo etareo al que más se le solicitó el EEG fue el de lactantes (33%), siendo el género masculino el grupo al que más frecuentemente se le solicitó el estudio, el doble que las mujeres.

A las patologías neurológicas se les solicitó más frecuentemente el estudio, seguidas de las patologías conductuales. De los 1000 EEG el 51% fueron normales

y de los restantes la mitad tenía alteraciones moderadas. El servicio con mayor número de EEG normales fue psiquiatría con una diferencia significativa ( $p < 0.001$ ).

Se efectuaron mensualmente en promedio 130 EEGs. En general el 49% de los EEG se reportaron como normales.

Consideramos que un mejor conocimiento de la utilización del EEG resultaría en un ahorro importante de los gastos con menores molestias a los pacientes y sus familiares.

## INTRODUCCION

El EEG es un estudio no invasivo muy útil en muchas patologías ya bien definidas por medio de investigaciones y de la práctica cotidiana, <sup>(1)</sup> a pesar de eso, su utilidad es fundamentalmente en la epilepsia y su costo es relativamente bajo, aunque su costo global es muy significativo cuando se hacen muchos estudios a nivel hospitalario.

Su accesibilidad permite ser un medio diagnóstico apropiado a la cabecera del paciente como se ha documentado, esto al mismo tiempo favorece el sobreuso, aumentando los costos de producción sin beneficios proporcionales al paciente. <sup>(2)</sup> Se ha demostrado que se envían más estudios, en muchas instituciones que los necesarios, lo que puede demostrar falta de conocimiento de los motivos de envío. <sup>(2)</sup>

En este estudio se refleja la realidad sobre el problema, además, que se conocen características electroencefalográficas de los pacientes en investigación, lo que da un marco teórico de la situación actual, que sirve de conocimiento de la problemática y la consecuente mejor visión que es la base de cualquier cambio conductual para mejorar las indicaciones del EEG.

Este trabajo es de tipo retrospectivo y descriptivo de 1000 reportes de resultado de electroencefalogramas en el período comprendido entre agosto/2003 a junio/2004 con ayuda de los programas SPSS.12, Power Point y Excel para la formación de la base de datos, tabulación y para el análisis de la información.

Se encontró confirmación de la hipótesis en cuanto se envían más estudios que los realmente necesarios para la orientación del diagnóstico. Las patologías

neurológicas son las más frecuentes seguida de las conductuales, las de terapia intensiva y de pediatría. Los grupos etareos más afectados por patologías en las que se solicitaron EEG fueron los lactantes y neonatos, los cuales aportaron mayor número de casos en esta investigación, con predominio de indicaciones del estudio en el sexo masculino y en los pacientes con exploración anormal.

## MARCO TEORICO

El EEG es un estudio de la función cerebral que mide desde la superficie la actividad eléctrica de la corteza cerebral. Las neuronas tienen actividad química y eléctrica en forma de potenciales de acción, los cuales son su medio de comunicación y se producen como resultado de movimiento de electrolitos a través de su membrana selectivamente permeable. El electroencefalógrafo capta esos cambios eléctricos por medio de receptores derivacionales o canales monopolares o bipolares que se ubican en la superficie de la cabeza de forma previamente establecida como sistema 10/20. Se necesitan 10 o 24 canales como mínimo en los niños, que se colocan determinando primero cuatro puntos de la cabeza: inión, nasión y punto periauriculares, estos electrodos se separan el 10-20% de la distancia total. <sup>(3)</sup>

Los electrodos impares se refieren al hemisferio izquierdo, los pares al derecho, los electrodos de la línea media son caracterizados por la letra "Z". Los electrodos más usuales son los de plata-cloruro. El EEG mide la suma de los potenciales de acción y los grafica en papel o virtual en la computadora. Hay patrones establecidos de cómo son las ondas cerebrales en condiciones diversas como cambios en el estado de alerta y por razones de edad. Se considera anormal el trazo que no va con los patrones señalados y es epiléptico cuando hay grafoelementos epileptiformes como ondas lentas, puntas, polipuntas, complejos punta-onda sobretodo si hay mucha ritmicidad. <sup>(3)</sup>

El EEG es un indicador no específico de la función cerebral, <sup>(1)</sup> por lo que su uso rutinario es básicamente para diagnóstico de la epilepsia con algunas excepciones ya tratadas en diversos artículos.

El EEG es un estudio no invasivo muy útil en muchas patologías ya bien definidas por medio de investigaciones y de la práctica cotidiana, <sup>(1)</sup> a pesar de eso su utilidad es fundamentalmente en la epilepsia y su costo es relativamente bajo, aunque su costo global es muy significativo cuando se hacen múltiples estudios a escala hospitalaria.

Su accesibilidad permite ser un medio diagnóstico apropiado a la cabecera del paciente como se ha documentado, esto a la vez que favorece el sobreuso aumentando los costos de producción sin beneficios proporcionales en el paciente. <sup>(2)</sup> Se ha demostrado que se envían más estudios que los necesarios en muchas instituciones, lo que puede demostrar falta de conocimiento de los usos del EEG. <sup>(2)</sup>

## **Historia**

La historia de este medio diagnóstico ha sido de un poco mas de un siglo y en ese tiempo se ha instalado como una buena herramienta en la clínica del psiquiatra y neurólogo y no ha sido desplazada a pesar de los modernos medios visuales actuales.

Richard Caton 1875 evidenció corrientes iónicas.

Hans Berger 1929 estudió los primeros resultados del EEG en humanos y acuñó el término electroencefalograma y en 1933 registró el primer EEG de epiléptico en humanos.

El ritmo alfa fue descrito por Adrian y Mathews en los años treinta.

Beck en 1890 descubrió potenciales en la corteza visual de un perro a través de la duramadre o el cráneo.

Gotch y Harsley en 1892 creían que áreas de la corteza responden a ciertos tipos de estimulación periférica.

En 1892 Beck y Cybulski determinaron de las lesiones corticales afectan resultados del EEG y que en el perro la estimulación de la pierna afecta la corteza contralateral.

En 1912 Kaufmann reafirmó el conocimiento previo de que los potenciales eléctricos de la corteza son modificados por estimulación sensorial

En 1925 Newinski acuñó la palabra electroencefalograma.

## **COSTOS**

En los estudios de costos de la realización de EEG se han valorado varios rubros que históricamente se han determinado y son los que hemos tomado en cuenta en esta investigación. Para ser lo mas objetivo y actual en la determinación de este rubro usamos información procedente del departamento de costos y del departamento de electroencefalografía del hospital, quienes son los encargados de hacer esta información de manera oficial. Los datos a tener en cuenta son los gastos y amortizaciones siguientes:

Salarios de los técnicos.

Depreciación del equipo. (Cambio cada 10 años)

Gastos de instalación.

Papel.

Mantenimiento del equipo.

Accesorios renovables.

Salario del electroencefalografista.

## ANTECEDENTES

No hay muchos estudios actuales y recientes orientados a este t3pico, sin embargo, gradualmente van apareciendo investigaciones relacionadas que revelan el sobreuso del EEG como medio diagn3stico.

Se envían mas EEG que los necesarios para la orientación diagn3stica. Hay estudios en centros hospitalarios infantiles que demuestran este hecho y se intuye que pueda ser así en la mayoría de las instituciones, esto a pesar de que ya se ha definido en buena medida la utilidad del EEG. El electroencefalograma es útil en casos de sospechas de epilepsia o para afinar el diagn3stico de la epilepsia, fuera de esto el estudio esta lleno de datos inespecíficos que no son útiles en la mayoría de los casos. <sup>(5)</sup>

El motivo de solicitud para efectuar un EEG en otros centros hospitalarios fueron: sospecha de epilepsia (42%), déficit de atención (23%), cefalea (10.4%) síncope (9.9%) y tic (4.9%).<sup>(4)</sup> Los resultados revelaron un sobreuso del EEG, dado que el 76% de los registros solicitados fueron normales. En los enviados con el diagn3stico de déficit de atención solo el 1% tuvieron actividad lenta, en los enviados con el diagn3stico de probable epilepsia, resultaron con un trazo lento en el 26%, la actividad epileptiforme se observó en un 53%. <sup>(4)</sup>

El EEG es particularmente importante para detectar encefalitis en especial herpes simple, panencefalitis esclerosante subaguda y Creutzfeldt -Jakob. <sup>(1)</sup>

La utilidad del EEG esta demostrada en casos de convulsiones febriles (aunque sin valor predictivo si no hay apoyo clínico), trauma craneoencefálico (no correlaciona directamente con la lesión y se prefieren otros estudios), cefaleas (el juicio clínico es mejor contra este estudio en ausencia de alteración de la conciencia), lesión hip3xico isquémica

(tiene valor predictivo por lo que se recomienda su uso seriado), muerte cerebral (para lo cual es el medio auxiliar de elección), en la encefalitis también es recomendable el uso del medio diagnóstico ya que el entecimiento que se encuentra orienta a encefalitis si esto se apoya en las manifestaciones clínicas, también es útil en enfermedades degenerativas en general se piensa que las lesiones de la sustancia blanca se relacionan con entecimiento difuso y las de la sustancia gris a paroxismos sincrónicos bilaterales, esto es importante para disminuir el número de posibles diagnósticos, y como es de suponer los trastornos paroxísticos no epilépticos como el síncope, la apnea y las pseudocrisis tienen que ser diferenciados de las crisis convulsivas epilépticas.<sup>(3)</sup>

Así también en sujetos sanos el EEG resulta sin alteraciones en el 10-15% de los estudiados.<sup>(1)</sup>

Es de particular la diferenciación de las crisis convulsivas y otros problemas neurológicos de problemas mentales tales como depresión mayor, problemas de personalidad con el uso de electroencefalograma, pero hay que hacer énfasis de que esto solo cuando se ha hecho una historia y examen físico adecuados.<sup>(1)</sup>

#### EEG y Epilepsia:

La epilepsia es un síndrome causado por lesión y alteración de la función neuronal y presenta en el 1% de la población mundial<sup>(5)</sup> en cuyos pacientes se presentan descargas epileptiformes ya descritas, aunque para la instauración de su tratamiento es mas importante la manifestación clínica de la crisis convulsivas.

El diagnóstico de epilepsia se realiza cuando el paciente ha tenido dos o mas crisis epilépticas espontáneas. Presenta un ligero predominio masculino y se presenta a todas las edades predominando en la infantil. Además, las características de los pacientes hospitalizados no difieren significativamente de los ambulatorios. También son mas frecuentes en países en vías de desarrollo y los factores de riesgo no se han dilucidado,

pero parece ser que las infecciones, las hipoxias y los traumas desempeñan un papel etiológico muy importante. <sup>(6)</sup>

Se sabe que las crisis convulsivas presentan manifestaciones eléctricas desde unos minutos u horas antes del evento clínico. Esto es importante para el concepto de que las crisis se pueden prevenir en el futuro si se monitorizarán y se diera el tratamiento precoz. <sup>(5)</sup>

El EEG de superficie fue adecuado para localizar el foco epiléptico en 72% de los casos, sobretodo en casos de epilepsia temporal y menos útil para esto en casos de epilepsia mesial frontal. <sup>(7)</sup>

El EEG en estos pacientes se puede usar también no solo para el diagnóstico sino también para valorar su evolución y como apoyo en la decisión de suspender el tratamiento.

Las crisis epilépticas están clasificadas según el consenso revisado en 1989, este consenso refleja un paso en el conocimiento ya que como en revisiones anteriores se simplifica y se abarcan más trastornos que antes no se podían clasificar. La primera clasificación de Gastout fue superada por la revisión hecha en 1981 basada también en la correspondencia clínica y EEG, luego en 1989 la clasificación se centró en organizar los síndromes epilépticos, a pesar de esto aun se hacen publicaciones de nuevas clasificaciones que no están de acuerdo con las anteriores, por el hecho de ser muy exhaustiva y compleja para su uso mas generalizado. <sup>(8)</sup>

En los neonatos las crisis presentan problemas adicionales ya que el neurólogo al basarse en la clasificación clínica esta sujeto a imprecisiones ya que las crisis neonatales se pueden parecer a comportamientos normales, además, que situaciones como los catéteres, tubos, monitores e incubadores entre otras cosas que hay en la terapia neonatal dificultan el examen físico ya de por si inespecifico del neonato. La incidencia de crisis neonatales fue de 1.9/100000 para los de termino y 5.2% para los pretérmino en un hospital Universitario de Canarias España, esto con apoyo de EEG y aproximadamente la

mitad solo apoyado en la clínica. Esto refuerza la necesidad de EEG en los cuidados neonatales ya que se sabe que la mitad de los pacientes con crisis neonatales tendrá epilepsia y/o déficit neurológicos posteriormente, por lo que su cuidado adecuado desde neonato puede modificar favorablemente el pronóstico. <sup>(9)</sup>

Las pseudocrisis se definen como crisis similares a las epilépticas, pero sin causa orgánica. Esta patología presenta problemas diagnósticos al clínico el cual se enfrenta hasta en un 10% de las veces a esta situación en las clínicas especializadas en epilepsia. Es importante el diagnóstico para evitar tratamientos prolongados e iniciar tratamiento multidisciplinario adecuado. La información bibliográfica al respecto es escasa en donde se refiere una prevalencia de 10-36% y su asociación a epilepsia hasta de un 5% o más. El tipo de crisis puede ser diferenciado, pero en la mayoría de los casos se parece a las crisis frontales o temporales. Hay que destacar que el diagnóstico es de exclusión y la herramienta más útil para el diagnóstico es el video-EEG, pero hay que recordar que hay zonas del cerebro que son difíciles de evaluar con un EEG como las regiones fronto mesial y que la disponibilidad y el coste son otra limitante lo mismo que durante los diagnósticos mixtos su utilidad se reduce considerablemente. Se usó suero fisiológico durante las crisis con monitorización con video-EEG, de esta forma se demostró pseudocrisis en el 60% de pacientes seleccionados en un estudio realizado por Bhati et al, aunque otros investigadores consideran no ético el uso del salino para estas crisis. La mejor herramienta para el diagnóstico hasta el momento es la buena historia clínica y examen físico con apoyo del EEG y del video-EEG. <sup>(10)</sup>

Se reportan casos cotidianamente de crisis no convulsivas, las cuales se han clasificado como generalizadas (ausencias) o parciales complejas, pero hay otro tipo de crisis que no sabemos su frecuencia y son las parciales simples en las que su manifestación suele ser estado confusional, por lo que hay que estar alerta ante esta situación que si no se trata adecuadamente pudiera causar déficit neurológico permanente incluso la muerte si no se trata o reconoce a tiempo. <sup>(11)</sup>

Se reporta un caso de síndrome opercular anterior con actividad eléctrica epiléptica, pero sin crisis convulsiva asociado a mal rendimiento escolar, tics y déficit de atención, con manifestaciones clínicas al momento de la evaluación de anartria, diaplejía facial, disfagia y sialorrea como manifestación de la afección opercular lo que integra un síndrome de Foix-Chavany-Marie, que consiste en un síndrome pseudobulbar con pérdida de la actividad voluntaria, aunque conserva las expresiones emocionales como sonrisa o llanto, dado que estos se transmiten al núcleo del facial por medio del sistema extrapiramidal. Este paciente fue tratado con fenitoina y resolvió satisfactoriamente del síndrome pseudobulbar sin convulsiones. <sup>(12)</sup>

No es infrecuente encontrar alteración paroxística en el EEG de pacientes que no han presentado crisis convulsiva, con esto no se puede hacer el diagnóstico de epilepsia. El problema surge cuando estas manifestaciones eléctricas se asocian con alteraciones del lenguaje, problemas específicos del aprendizaje y déficit de atención, se pone en duda el comportamiento inocuo de esta situación. Cuando hay alteraciones del lenguaje y/o comportamiento asociado a punta-onda de 3 hz. Se debe comenzar el tratamiento anticomicial según la mayoría de los autores, sin embargo, cuando el patrón electroencefalográfico es otro la opinión esta dividida. <sup>(13)</sup>

La repercusión clínica de la epilepsia sobre la cognición es un tema de interés ya que se postula que las descargas epilépticas aunque no haya crisis convulsivas pueden lesionar el cerebro con las consecuentes alteraciones de la conducta, el lenguaje y el aprendizaje. Siempre hay que tener en cuenta cuando se relaciona el lenguaje y la epilepsia a la afasia epiléptica, la epilepsia con punta onda continua durante el sueño y la epilepsia parcial benigna atípica. Además, se concluye que un trazado paroxístico en el EEG traduce un sufrimiento del cerebro, pero a pesar de eso este tema es aun controversial y se necesitan más estudios que apoyen esta idea. <sup>(14)</sup>

Hay manifestaciones clínicas aparentemente no epilépticas en las que el EEG y una sospecha clínica son fundamentales para determinar el diagnóstico y la instauración de la terapia adecuada, entre estas manifestaciones están: La alteración cognoscitiva

transitoria, en la que las evaluaciones concienzudas han demostrado hasta un 50% de asociación epiléptica. Otra manifestación no convulsiva es la amnesia global transitoria con una frecuencia de 3.4/100000 habitantes con una duración del evento de menos de 24 horas y sin antecedentes de epilepsia demostrada, trauma y se cree que pueda ser epilepsia del lóbulo temporal.

En 313 pacientes con pseudocrisis se hizo este diagnóstico 7.2 años después del inicio de los síntomas, esto debido en parte al uso de anticomiciales y al uso de EEG que presentaba alteraciones las cuales se pueden notar en pacientes normales hasta en el 2.4%, produciendo erróneamente la impresión de epilepsia e iniciando el tratamiento correspondiente. <sup>(15)</sup>

#### EEG y Neuroinfecciones:

La encefalitis herpética, una enfermedad rara que se presenta en 1 de cada 200000 y aproximadamente la mitad ocurre en la niñez, causada por el virus herpes simple, este presenta un neurotropismo particular con preferencia por el nervio trigémino y se replica en los ganglios de Passer y oftálmico. El electroencefalograma en estos casos presenta una lentitud focal durante los primeros días seguido de descargas periódicas temporales que son más específicas durante los días 1-15. Actualmente se confirma mediante PCR el cual sirve también para valorar la evolución de la enfermedad. El EEG en estos casos tiene utilidad inicial luego de la punción lumbar para la orientación diagnóstica. <sup>(16)</sup>

El síndrome de Rasmussen es una entidad que se caracteriza por crisis convulsiva parcial continua de difícil control que es progresivo, que a pesar de las terapias con plasmaféresis, esteroides y otros medicamentos destinados a remover los anticuerpos antiglutamato que presentan estos pacientes, el tratamiento que ha dado mejoría a largo plazo es la hemiferectomía. El EEG en estos casos muestra un enlentecimiento focal que de un 25-33% presenta correlación con las crisis convulsivas. El enlentecimiento focal y las neuroimágenes características sirven en algunos casos para la orientación diagnóstica temprana. <sup>(17)</sup>

### EEG y trastornos psiquiátricos:

Muchos pacientes con esquizofrenia, sociopatías, presentan alteraciones no específicas del EEG. En un estudio de 190 pacientes psiquiátricos, 36 presentaban alteraciones del EEG y de estos solo 2 resultaron en diferente diagnóstico basados en los resultados del estudio eléctrico del cerebro. Se sabe que hay lesiones cerebrales que son silentes eléctricamente, esto debido a que la afección se encuentra en zonas profundas del cerebro como en tallo cerebral, región orbitofrontal, mesial o temporal profunda. <sup>(1)</sup>

### EEG déficit de atención:

Los pacientes con déficit de atención presentan anomalías del electroencefalograma y como o se conoce la causa de esta patología es posible que las alteraciones eléctricas sean la causa de los problemas conductuales del paciente. Si esto es cierto entonces el tratamiento cambiaría significativamente, aunque por el momento no se puede concluir sobre la base de la información que se tiene y es necesario mas información para dilucidar este aspecto del déficit de atención. <sup>(18)</sup>

En casos de disfunción cognitiva en el déficit de atención y alteración epileptiforme del electroencefalograma sin crisis convulsivas evidenciables hay mejoría cuando se usan anticomiciales, por lo que se debería de considerar el principio de dar solo anticonvulsivantes a las crisis clínicas. Esto se aplica a otras situaciones tales como Kleffner Landau. <sup>(19)</sup>

Un trabajo de investigación realizado en el Hospital Miguel Servet en España se documenta la utilidad del EEG como medio de monitorización para detectar signos de

alarma de daño cerebral al compararlo con los medios convencionales para este fin. Mientras con los medios invasivos se investiga la causa del daño cerebral, con el EEG se mide el daño mismo. Pero algunos fármacos como los barbitúricos pueden interferir en los resultados. <sup>(20)</sup>

El síncope se define como una pérdida brusca de la conciencia acompañado de pérdida del tono postural y con recuperación espontánea. <sup>(21)</sup> Es un problema difícil de diagnosticar y frecuente. Se considera que el 6% de la consulta de Aragón España se debe a síncope a pesar de ello no hay muchas publicaciones al respecto. Los cardiólogos son los que más comúnmente junto con el neurólogo investigan este problema. Desde el punto de vista neurológico hay que diferenciarlo de las crisis epilépticas y para ello la principal arma es la clínica ya que con esta se puede determinar si la evolución es característica de un evento ictal o no. La desorientación postictal es la que más ayuda a la diferenciación. La causa neurológica del síncope es muy rara, de hecho de 81 casos ninguno fue debido a causas neurológicas. Ante un paciente con síncope que la historia descarta problema ictal y con examen físico normal no hay que valorar envío de otros estudios tales como EEG, neuroimagen o mesa basculante si no hay alteración clínica que apoye esta decisión. Aun más creemos que solo se deben remitir al neurólogo los pacientes con síncope y alteración clínica neurológica y/o que sean negativos en la mesa basculante. <sup>(21)</sup>

Como muchos medios diagnósticos el EEG está sujeto a sobreuso tanto por su relativo fácil acceso como por su costo que no es muy alto, además, por desconocimiento de las indicaciones adecuadas que posiblemente es lo más decisivo.

Sobreuso de un método de estudio clínico es descrito cuando el porcentaje de resultados patológicos es igual o más bajo que en la población sana. <sup>(4)</sup>

En el actual estudio se refleja la realidad sobre el problema, además, que se conocen características electroencefalográficas en los pacientes en investigación, lo que da un marco teórico de la situación actual que sirve de conocimiento de la problemática y

la consecuente mejor visión que es la base de cualquier cambio conductual para mejorar las indicaciones del EEG.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuales son las características clínicas y electroencefalográficas, indicaciones y costos de 1000 EEGs interpretados en el Hospital Infantil Federico Gómez, en el período de agosto del 2003 a junio del 2004?

## JUSTIFICACION

El EEG es un estudio de relativo bajo costo con utilidad ampliamente demostrada en estudios clínicos y en la práctica cotidiana, pero que indicado de manera indiscriminada puede ser perjudicial desde el punto de vista financiero sin los beneficios que un EEG bien ordenado puede brindar. Hay estudios en otras instituciones que demuestran que se esta haciendo un sobreuso, produciendo gastos innecesarios y molestias a los pacientes

No hay estudios en nuestra institución que valoren las indicaciones ni los resultados de estudios de EEG. Su conocimiento ay udaría a mejorar el u so del EEG con los beneficios para el paciente y la institución.

## **OBJETIVOS GENERALES**

1. Determinar las características electroclínicas de los pacientes estudiados.
2. Indagar las indicaciones de EEG que se usan en el hospital.
3. Calcular los costos por realización de estudios electroencefalográficos.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Indagar características generales de los pacientes estudiados.
2. Relacionar algunas características perinatales, familiares, personales con reportes de EEG.
3. Documentar frecuencia de EEG solicitados por cada servicio.
4. Determinar porcentaje de EEG normales de los estudios solicitados.
5. Evaluar los resultados de EEG por motivos de indicación.
6. Calcular costo actual de los EEG.

## **HIPÓTESIS**

El electroencefalograma es un estudio muy útil y muy accesible, por lo que no es de extrañar que se use con frecuencia, pero la falta de conocimiento de las indicaciones del estudio ha ocasionado un sobreuso y gasto innecesario para la institución y lo familiares de los pacientes.

Los servicios que atienden mas patologías neurológicas son los que solicitan mas estudios de EEG.

## METODOS

Tipo de estudio: Retrospectivo y descriptivo.

La información se consiguió de la hoja de solicitud y resultados de EEG.

El universo y muestra: Son 1000 resultados de EEG realizados en el período de agosto del 2003 a junio de 2004.

Se excluyeron: Todos los registros/solicitudes que no estaban llenos adecuadamente, que no eran legibles o que no contestaban las variables. Se utilizó el programa SPSS.12 para recolección y procesamiento de la información.

### **Variables:**

Características demográficas: Nominal.

Frecuencia de EEG: Numérica discreta.

Características electroencefalográficas, dicotomía y ordinal.

Servicio: Numérica discreta.

Porcentaje de EEG normales: Numérica discreta.

Motivos de indicación de EEG: Nominal.

Costo actual de los EEG: Numérica continua.

Frecuencia de EEG enviados: es la cantidad de estudios de EEG que se indican en un período determinado de tiempo.

Servicio. Es el departamento clínico de donde se envían los estudios de EEG.

Porcentaje de EEG normales: Es la relación de estudios interpretados como normales entre el total de estudios enviados.

Motivos de indicación de EEG: Es la razón clínica por la que se justifica el envío de estudios de EEG.

Costo actual de los EEG: Es el precio de producción del estudio de EEG luego de haberse reportado el resultado.

## **PROCEDIMIENTO**

Se recolectó información de las hojas de solicitud/resultados de EEG(ver anexo 1) y acomodando esta en tabla de datos del programa SPSS.12 según lo preestablecido en los objetivos del estudio, posteriormente usando ese mismo programa se procesa la información y se hacen cuadros y gráficos con ayuda de los programas Excel y Power Point. Finalmente se analiza la información y se hacen conclusiones y recomendaciones siguiendo las pautas del protocolo.

### **Estadística:**

Los resultados se presentan en tabla de contingencia, polígonos de frecuencia y pasteles. Se efectuaron medidas de tendencia central en las variables que lo permitían. Se efectuaron medidas de desviación estándar en las variables que lo permitían. Para la significancia estadística se permitió un error alfa del 5% y un beta del 80%, efectuando medidas paramétricas y no paramétricas según el número de variables a estudiar y de su distribución.

## RESULTADOS

1. Los lactantes fueron el grupo etareo predominante 33%, seguido por el grupo de los escolares 30% y luego por el preescolar con 17%. Los grupos menos frecuentes fueron los de adolescentes 16% y el de neonato 4%. (gráfico 1)
2. Al género masculino se le solicitó más de la mitad de los estudios 60%. (Gráfica 2)
3. El 68% de los pacientes tenía antecedente de embarazo normal, el 26% anormal y 6% que no se consigna o no se sabe. (Gráfico 3)
4. El 63% de los estudios se hicieron en pacientes con antecedentes de parto normal y el 30% con antecedente anormal. Un 7% no se consignó de ese antecedente. (Gráfico 4)
5. La mayoría de los estudios normales se realizaron en pacientes con antecedentes de embarazo normal. (tabla 5)
6. Estudio fue normal en el 46.5% de los resultados de pacientes con antecedentes de embarazo sin alteraciones. (Tabla 5)
7. Los estudios de EEG realizados en pacientes con antecedentes de embarazo anormal (son el 53.84%) no presentaban alteraciones. (tabla 5)
8. El 44.4% de los resultados en pacientes con antecedentes de parto normal no presentó anormalidades. (tabla 6)
9. La mayoría (57.1%) de los resultados de pacientes con antecedentes de parto anormal no presentó alteraciones. (tabla 6)
10. Del total de los resultados estudiados se encontraron antecedentes heredofamiliares normales en 68%, de epilepsia en 10%, otro diagnóstico neurológico en 4.4% y diverso en 16%. (tabla 7)
11. La proporción de EEG normales en los pacientes con antecedentes heredofamiliares es mayor en pacientes con antecedentes y es menor en los que no presentaban antecedentes de epilepsia. ( tabla 8)

12. El 57.3% de los pacientes a los que se les realizó EEG presentaban desarrollo sicomotor normal, 35% anormal y 8% sin información al respecto en la hoja de solicitud. (Gráfico 6)
13. Los estudios con resultados normales se hicieron en el 48.4% de los sujetos del estudio, 50% de ellos fue anormal y en 1.6% no hay informes al respecto. (tabla 10)
14. El 48.9% de los resultados de EEG en los varones fue normal y el 48.4% de las mujeres también fue normal. ( tabla 11)
15. El 48.7% de los resultados fue normal para todos los grupos de edad. De manera proporcional por edad los escolares presentaban el 51% de los resultados normales, los lactantes el 44%, adolescentes 55%, preescolares 48.2% y los neonatos 42.5%. (tabla 12)
16. Se encontró, en el 51% de los estudios en pacientes con desarrollo adecuado, una lectura de EEG normal y el 43.2% de los pacientes con desarrollo retrasado tenían también estudio normal. (tabla 13)
17. Se determinó que en este estudio el 59.6% de los pacientes con exploración adecuada presentaron EEG normal contra el 37.2% de EEG normal entre los pacientes con exploración anormal.(Gráfica 10)
18. Los servicios que mas solicitan EEG son neurología (44.2%) y psiquiatría (14.8%) y terapia intensiva (9%) luego en orden de frecuencia le siguen pediatría (8.3%), urgencias (8%), UCIN (6.7%), medicina (5.1%) y cirugía (3.9%). (gráfico 11)
19. Los servicios que presentaron mas resultados normales fueron en orden descendente de frecuencia: psiquiatría con 79%, cirugía 67%, pediatría 60%, medicinas 53%, neurología 48%, urgencias 41% y neonatos con 30%. (Gráfico 12)
20. Encontramos resultados de EEG en 48.7% como normales, 23.1 epilépticos, 27% disfuncionales, 9% muerte cerebral y el 3% no determinado en el reporte/solicitud. (tabla 17)
21. Las patologías a las que se les manda mas estudios de EEG fueron, en orden de frecuencia: neurológicas 61.1%, siquiátricas 9.8%, infecciones 5.5%, cardiovascular 4.6%. Otras patologías son proporcionalmente menos frecuentes. (Gráfico 13)
22. Entre las patologías menos frecuentes se encuentran: las de urgencias y las endocrinometabólicas con 16% cada una. (Gráfico 13).

23. Los rubros a tomar en cuenta para calcular el costo fueron Salarios, material de reposición periódica y gastos indirectos. (tabla 19)
24. El costo de producción de un reporte de EEG fue de 104 pesos, es decir 104,000 pesos por los 1000 reportes realizados en el estudio. (tabla 19)
25. Los gastos incurridos por reportes de EEG normales fueron de 50,648 pesos que corresponde al 48.7% del costo total de los estudios. (tabla 19)

## ANALISIS

Es el primer estudio de este tipo que se realiza en esta institución, con la finalidad de observar las indicaciones y las características de los pacientes a los cuales se le solicita un EEG en un grupo representativo. (mil registros)

En apreciaciones previas sospechábamos del sobreuso de este estudio de gabinete, sospecha que fue confirmada al concluir esta investigación.

En género, existe un predominio de los hombres, esto puede ser debido que en esta institución la población mas afectada por padecimientos neurológicos es del sexo masculino.

Los grupos etarios al los cuales se le solicitaron mas EEGs fueron a los lactantes y los escolares representado mas de la mitad de los pacientes, sin embargo, proporcionalmente los neonatos correspondieron al 4% de la población estudiada, que para un período de un mes (período neonatal) es mucho más que los otros grupos etarios, estas cifras se explican por alta frecuencia de padecimientos neurológicos en esta edad en comparación con las otras.

Dentro de los antecedentes de los pacientes la mayoría de ellos, cerca del 70%, no presentó ninguna complicación durante su gestación y parto, solo un 30% si presentó alteraciones en este período. Este moderado porcentaje de alteraciones puede deberse a que un gran porcentaje de las mujeres embarazadas no se hace controles prenatales, por lo que no se detectan problemas mientras no haya manifestaciones clínicas significativas para la paciente. También hay que tomar en cuenta que en el hospital "Federico Gómez" no nacen los niños, estos son referidos de otras instituciones, y probablemente muchos de los pacientes con antecedentes de embarazo complicado sean atendidos en los

hospitales donde hay servicio de perinatología. En general se espera un porcentaje mas alto de alteraciones de la historia perinatal en pacientes que convulsionan, sobretodo en epilepsias.

Las enfermedades neurológicas de origen genético no son frecuentes al compararlas con otras patologías, es por eso que dentro de los antecedentes en dos terceras partes de estos pacientes no se encontró ninguna patología familiar, sin embargo, en el grupo de pacientes diagnosticados con epilepsia, el 10% de ellos tenia un familiar cercano afectado. Es de llamar la atención el alto porcentaje de pacientes en los que no se conocen los antecedentes (12%), este fenómeno no es infrecuente en nuestra población ya que muchos de estos niños son hijos no deseados y quedan a cargo de instituciones, de familiares o personas cercanas que desconocen los antecedentes de los pacientes, también hay casos en que los médicos no investigan al respecto y no se consigna el dato a pesar de que la información puede ser disponible si se interroga al respecto.

En mas de la mitad de los pacientes al ser revisados por los médicos no se encontró ninguna alteración al examen físico neurológico. Es importante reflexionar es estos aspectos y hacerse la pregunta ¿Cuál fue la indicación en mas de la mitad de los pacientes donde no encontraban antecedentes familiares patológicos, antecedentes perinatales, sin historia de crisis convulsivas o afasias y en donde tampoco se encontró ninguna alteración en la exploración física? Es muy probable que esto tenga relación con el gran porcentaje de estudios con resultados normales

De todos los EEGs solicitados el 50% de ellos resultaron normales, en el resto se observó algún tipo de alteración electroencefalográfica siendo la mas frecuente el trazo difuso.

En este estudio también se hizo el ejercicio de correlacionar variables, la de mayor interés fue la combinación de EEG con las otras variables.

Con exploración neurológica normal el 60% de los EEG no presentaron alteraciones y en la exploración neurológica alterada esta relación fue exactamente a la inversa.

De cada 10 EEGs cinco fueron solicitados por el servicio o departamento de neurología seguido por psiquiatría, la terapia intensiva y pediatría, sin embargo, los resultados de EEG que resultaron normales no están en ese orden, el primer lugar en EEGs sin alteraciones lo representó el departamento de psiquiatría con el 79%, seguido por cirugía donde el 67% fueron normales, y pediatría en 60%. En estos tres servicios más de la mitad de las solicitudes resultaron normales, inclusive como se observa en el servicio de psiquiatría de cada 10 EEG solicitados 8 estaban dentro de la normalidad. Estas diferencias se compararon con los otros departamentos (tabla 1) y los que resultaron con diferencias estadísticamente significativas fueron Psiquiatría y neonatología.

Con lo que respecta a los costos de un EEG se consideraron los siguientes rubros:

Salarios, papel especial, tinta especial, electrodos, pasta conductora y gastos indirectos. No se incluyó la depreciación del equipo en vista de que este el equipo tiene más de 10 años por lo que ya no se le aplica amortización. También hay que considerar que el hospital consigue los precios por litigio, lo que hace más barata la adquisición, con el consiguiente menor gasto en la realización e interpretación de un EEG. (tabla 20)

De lo anterior se deduce que el servicio de electroencefalografía gastó en 1000 EEG, de agosto del 2003 a junio del 2004 un total de 104,000 pesos mexicanos de estos aproximadamente la mitad 52,000 fueron para EEG completamente normales y el resto para EEG que mostraron alguna alteración. El servicio que más EEG tubo normales fue psiquiatría con un total gastado por esos estudios de 12,159 pesos seguido de cirugía con un gasto de EEG normales de 2,677 pesos y Pediatría 5,179 pesos. Estos tres servicios representaron un gasto por EEGs normales de 20,015 pesos del total de EEG lo que representa el 40% de gastos innecesarios en solo estos tres servicios.

El costo de producción de un resultado de EEG que reflejamos es este trabajo es muy bajo, esto se debe a que son realizados con equipo que ya fue depreciado en valor

por ser mayor de diez años que es el tiempo de vida útil, por lo que su valor ya no se refleja en el producto. También hay que considerar que el material que consigue el hospital para sus gastos es hecho por litigio lo que permite producto mas barato.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

## BIBLIOGRAFIA

- 1-Varelas P, Spanaki M, Hacein-Bey L, et al. Emergent EEG indications and diagnostic yield. *Neurology*. Sept. 2003, Vol. 61, n. 5.
- 2-Bostwick J, Philbrick K. The use of electroencephalography of the medically ill. *Psychiatric Clinics of North America*. Mar 2002. Vol. 25 n. 1.
- 3-Scher M, Pediatric Neurophysiologic evaluation, En Swaiman K, Ashwal S.
- 4-Matoth I, Tausein I, Kaay B, et al. Overuse of EEG in the evaluation of common neurologic conditions, *Pediatric Neurology*, Nov. 2002 vol. 27 n. 5
- 5-Litt B, Echaz J. Prediction of epileptic seizures. *The Lancet Neurology*. May 2002. Vol. 1, n. 1.
- 6-Quiñones-Núñez M, Lira-Mamani D. Perfil epidemiológico de la epilepsia en una población en Lima, Perú. *Rev. Neurología* 2004; 38(8): 712-715.
- 7-Foldvary N, Klem G, Hammel J et al. The localizing value of ictal EEG in focal epilepsy, *Neurology*, dic. 2001, vol. 57, n. 11
- 8-Moreno-Gómez I. Reflexiones sobre la clasificación de las crisis epilépticas. *Rev. Neurología* 2002; 34(6):532-536.
- 9-Doménech-Martínez E, Castra-Conde J, Herraiz-Culebras T. *Revista Neurología* 2003; 37: 413-420.
- 10-González-Goinzueta E, Martínez-Pérez B, Mauri-Llerda J, et al. Crisis psicógenas no epilépticas. *Revista de Neurología* 2002; 35:954-959.
- 11-Fernández-Torre, González C, Sánchez J. Estado epiléptico no convulsivo de origen frontal. Presentación de un caso. *Revista de Neurología* 2000; 30 (11): 1040-1043.
- 12-López-Pisón J, Bajo-Delgado A, Laguna-Mallada P, et al. *Revista de Neurología* 2004; 38: 934-937.
- 13-Etchepareborda. Tratamiento de los niños con electroencefalograma paroxístico sin crisis. *Revista de Neurología* 2003; 37: 293-297.

- 14-Ferrando-Lucas M. El trastorno del lenguaje como fenómeno epiléptico no paroxístico. *Revista Neurología* 2001; 2:86-94.
- 15-Reuber M, Fernández g, Bauer J. Diagnostic delay in psychogenic nonepileptic seizures. *Neurology*. Feb 2002. Vol. 58, n. 3.
- 16-Monteiro J, Fonseca M. Encefalitis herpética en la edad pediátrica: un diagnóstico que no hay que olvidar. *Rev. Neurología* 2002; 35(4): 343-348.
- 17-Caraballo R, Tenenbaum S, Cersósimo R, et al. Síndrome de Rasmussen. *Rev. Neurología* 1998; 26(154): 978-983.
- 18-Castañeda-Cabrero C, Lorenzo-Sanz G, Caro-Martínez E, et al. Alteraciones electroencefalográficas en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de Neurología* 2003; 37 904-908.
- 19-Sébire G, Gillerot Y, Guerrini R, et al, Cognitive epilepsy: ADHD related to focal EEG discharges. *Pediatric neurology* octubre 2002, vol. 27 n. 4.
- 20-Uclés P, Arcocha J, Casalduero. Monitorización del daño cerebral en pacientes con traumatismo craneoencefálico. *Revista Neurología* 2001; 32(6): 545-548.
- 21-Sempere A, Medrano V, Martínez-Menéndez B, et al. Análisis descriptivo de 81 pacientes remitidos por síncope a una consulta de neurología. *Rev. Neurología* 2001; 33(4): 315-318.

# **ANEXOS:**

**HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO**  
**"FEDERICO GOMEZ"**  
**ELECTROENCEFALOGRAFIA**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ REGISTRO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ SERVICIO: \_\_\_\_\_ SOLICITANTE: \_\_\_\_\_

ANTECEDENTES FAMILIARES: \_\_\_\_\_

EMBARAZO		PARTO		NACIMIENTO		DESARROLLO PSICOMOTOR	
1	NORMAL	1	EUTOCICO	1	PARTO VAGINAL	1	NORMAL
2	ANORMAL	2	DISTOCICO	2	CESAREA	2	ANORMAL
3	AMENAZA DE ABORTO	3	SE DESCONOCE	3	PRETERMINO	PRETERMINO	
4	TOXEMIA			4	TERMINO	EDAD CORRESPONDA AL	
5	INFECCION			5	POST-TERMINO	NACIMIENTO: _____	
6	OTROS			6	SE DESCONOCE		

ANT. PATOLOGICOS: \_\_\_\_\_

RESUMEN CLINICO: \_\_\_\_\_

EXPLORACION NEUROLOGICA:                      1.- NORMAL                      2.- ANORMAL

SIGNOS NEUROLOGICOS: \_\_\_\_\_

E.E.G. PREVIOS: \_\_\_\_\_

I.- CRISIS GENERALIZADAS		II.- CRISIS PARCIALES SIMPLES		II B.- CRISIS PARCIALES COMPLEJAS	
1	MIOCLONICAS	1	CON SINTOMAS MOTORAS	1	QUE EMPIEZAN COMO PARCIALES SIMPLES Y PROGRESAN A ALTERACION DE LA CONCIENCIA.
2	CLONICAS	2	SOMATOSENSITIVAS	A	SIN OTRAS MANIFESTACIONES
3	TONICAS	3	AUTONOMICAS	B	CON CARACTERISTICAS DE A. 1-4
4	TONICOCLONICAS	4	PSIQUICAS	2	CON ALTERACIONES DE LA CONCIENCIA AL INICIO.
5	ATONICAS			A	SIN OTROS DATOS
6	AUSENCIAS TIPICAS			B	CON CARACTERISTICAS DE A. 1-4
7	AUSENCIAS ATIPICAS			C	CON AUTOMATISMOS

III.- CRISIS NO CLASIFICADAS		IV.- ESTADO EPILEPTICO	
1	CRISIS NEONATALES		
2	SINDROME DE WEST		
3	SINDROME DE LENNOX-GASTAUT		
4	OTRAS		

INTERPRETACION ELECTROENCEFALOGRAFICA:

FECHA: \_\_\_\_\_ DR. \_\_\_\_\_

Tabla 1	
EDAD	
PERIODO	Fc.
neonato	40
Lactante	329
preescolar	172
escolar	301
adolescente	158
<b>Total</b>	<b>1000</b>

Tabla 2	
SEXO	
Género	Fc.
varones	601
mujeres	399
<b>Total</b>	<b>1000</b>

Tabla 3	
CONDICION DEL EMBARAZO	
Estado	Fc.
normal	682
alterado	260
no se sabe	58
<b>Total</b>	<b>1000</b>

Tabla 4	
CONDICION DEL PARTO	
Estado	Fc.
normal	628
anormal	301
no se sabe	71
<b>Total</b>	<b>1000</b>

**Tabla 5**  
**EEGa y antecedentes de embarazo**

<b>Antecedentes</b>	<b>Normal</b>	<b>*(%)</b>	<b>Anormal</b>	<b>*(%)</b>	<b>Desconocido</b>	<b>*(%)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>*(%)</b>
<i>normal</i>	317	*(46.5)	364	*(53.4)	1	*(0.1)	682	*(100)
<i>anormal</i>	140	*(53.8)	118	*(45.4)	2	*(0.8)	260	*(100)
<i>no se sabe</i>	30	*(51.7)	28	*(48.3)	0	*(0)	58	*(100)
<b>Totales</b>	<b>487</b>	<b>*(48.7)</b>	<b>510</b>	<b>*(51.0)</b>	<b>3</b>	<b>*(0.3)</b>	<b>1000</b>	<b>*(100)</b>

**Tabla 6**  
**EEGa y antecedentes de parto**

<b>Antecedentes</b>	<b>Normal</b>	<b>*(%)</b>	<b>Anormal</b>	<b>*(%)</b>	<b>Desconocido</b>	<b>*(%)</b>	<b>Total</b>	<b>*(%)</b>
<i>normal</i>	279	*(44.4)	348	*(55.4)	1	*(0.2)	628	*(100)
<i>anormal</i>	172	*(57.1)	127	*(42.2)	2	*(0.7)	301	*(100)
<i>no se sabe</i>	36	*(50.7)	35	*(49.3)	0	*(0)	71	*(100)
<b>Total</b>	<b>487</b>	<b>*(48.7)</b>	<b>510</b>	<b>*(51.0)</b>	<b>3</b>	<b>*(0.3)</b>	<b>1000</b>	<b>*(100)</b>

**Tabla 7**  
**Antecedentes Heredofamiliares**

Historia	Fc. (%)
sin antecedentes	686 *(68.6)
epilepsia	101 *(10.1)
otros dx neurológicos	44 *(4.4)
otros	47 *(4.7)
desconocido	122 *(12.2)
<b>Total</b>	<b>1000 *(100)</b>

**Tabla 8**  
**EEGa por antecedentes heredofamiliares**

**EEG**

Antecedentes	Normal	*(%)	Anormal	*(%)	Descon	Total	%
sin antecedentes	295 *(43.0)		389 *(56.7)		23	686 *(100)	
epilepsia	59 *(58.4)		42 *(41.6)		0 *(0)	101 *(100)	
neurológico	30 *(68.2)		14 *(31.8)		0 *(0)	44 *(100)	
otros	36 *(76.6)		10 *(21.3)		11	47 *(100)	
no se sabe	67 *(54.9)		55 *(45.1)		0 *(0)	122 *(100)	
<b>Totales</b>	<b>487 *(48.7)</b>		<b>510 *(51.0)</b>		<b>33</b>	<b>1000 *(100)</b>	

**Tabla 9**  
**DESARROLLO SICOMOTOR**

Estado	Fc.
normal	573
anormal.	349
No se sabe	78
<b>Total</b>	<b>1000</b>

**Tabla 10**  
**EXPLORACION NEUROLOGICA**

Condición	Fc.	*(%)
<i>normal</i>	484	(48.4)
<i>anormal</i>	500	(50.0)
<i>no se sabe</i>	16	(16.0)
<b>Total</b>	<b>1000</b>	<b>(100)</b>

Tabla  
11

EEGa y sexo

Género	Normal	*(%)	Anormal	*(%)	Desconoc	*(%)	Total	*(%)
varón	294	(48.9)	306	(50.9)	1	(0.2)	601	(100)
mujer	193	(48.4)	204	(51.1)	2	(0.4)	399	(100)
Total	487	(48.7)	510	(51.0)	3	(0.3)	1000	(100)

Tabla 12

EEG por edad

Edad	Normal	*(%)	Anormal	*(%)	No se sabe	*(%)	TOTAL	*(%)
neonato	17	(42.5)	22	(55)	1	(2.5)	40	(100)
lactante	146	(44.4)	182	(55.3)	1	(0.3)	329	(100)
preescolar	83	(48.2)	88	(51.1)	1	(0.7)	172	(100)
escolar	154	(51.2)	147	(48.8)	0	(0)	301	(100)
adolescente	87	(55.0)	71	(45)	0	(0)	158	(100)
<b>TOTALES</b>	487	(48.7)	510	(51.0)	3	(0.3)	1000	(100)

**Tabla 13**  
**EEG y desarrollo**

EEG

<b>Desarrollo</b>	<b>Normal</b>	<b>*(%)</b>	<b>Anormal</b>	<b>*(%)</b>	<b>no se sabe</b>	<b>*(%)</b>	<b>Total</b>	<b>*(%)</b>
<i>normal</i>	292	(51.0)	279	(48.7)	2	(0.3)	573	(100)
<i>anormal</i>	151	(43.2)	197	(56.4)	1	(0.3)	349	(100)
<i>no se sabe</i>	44	(54.4)	34	(35.6)	0	(0)	78	(100)
<b>Total</b>	487	(48.7)	510	(51.0)	3	(0.3)	1000	(100)

Fuente: reportes de EEG agosto 2003-junio 2004

**Tabla 14**  
**EEG y exploración neurológica**

EEG

<b>Exploración</b>	<b>EEG</b>		
	<b>Normal</b>	<b>Anormal</b>	
<i>normal</i>	285	193	478
<i>anormal</i>	189	319	508
<i>no se sabe</i>	13	1	14
<b>Total</b>	487	513	1000

**Tabla 15**  
**SERVICIOS QUE ENVIAN EEG**

Servicios	Fc.
neurología	442
psiquiatría	148
terapia	90
urgencia	80
UCIN	67
medicina	51
cirugía	39
pediatría	83
<b>Total</b>	<b>1000</b>

**Tabla 16**  
**EEGa por servicio**

Servicio	Normal	%	Anormal	%	Total
neurología	211	48	231	52	442
medicina	27	53	24	47	51
psiquiatría	117	79	31	19	148
terapia**	3	3	87	97	90
neonato	20	30	47	70	67
urgencias	33	41	47	59	80
cirugías	26	67	13	33	39
pediatría	50	60	33	40	83
<b>TOTALES</b>	<b>487</b>		<b>513</b>		<b>1.000</b>

**Tabla 17**  
**ESTADO DE LOS EEG**

Condición	Fc.	*(%)
normal	487	*(48.7)
epilépticos	231	*(23.1)
disfuncional	270	*(27.0)
muerte cerebral	9	*(0.9)
no específico	3	*(0.3)
<b>Total</b>	<b>1000</b>	<b>*(100)</b>

**Tabla 18**  
**MOTIVOS DE ENVIO DE EEG**

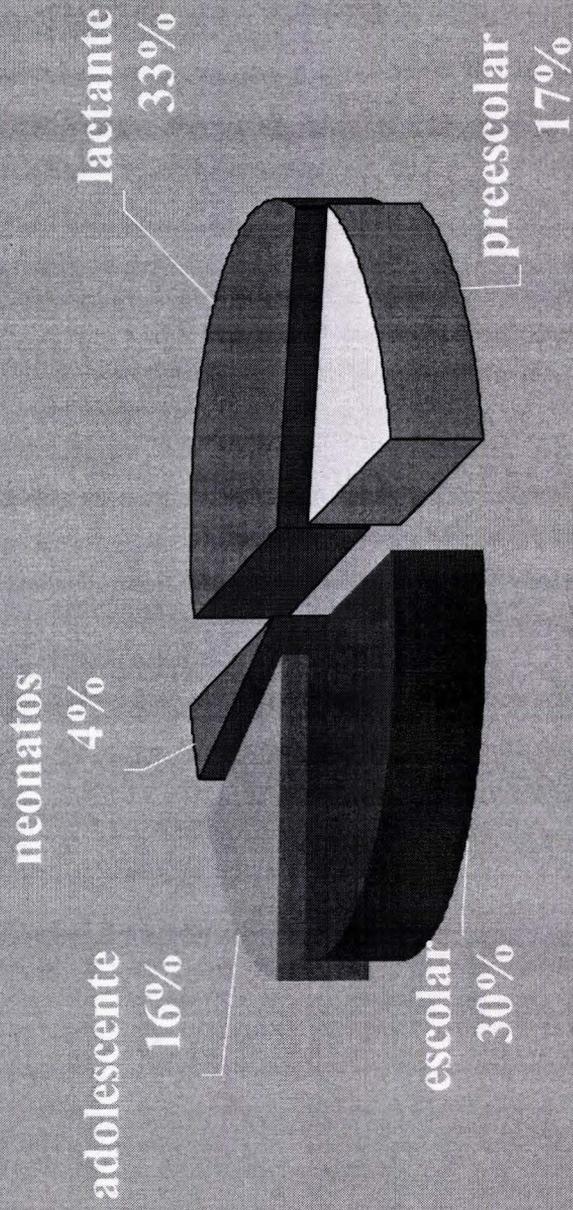
psiquiátrico	98
infecciones	55
cardiovascular	46
otros	46
hematológicos	44
gastrointestinales	20
genopatías	19
Endocrinometab.	16
urgencias	16
normal	20
<b>Total</b>	<b>991</b>

**Tabla 19**  
**Costos de resultados de EEG**

<b>Detalle* para valor unitario</b>	<b>Valor</b>
Salario del tec	31,76
Secretaria.	3,72
Electroencefalografista	13,9
Papel especial	27,78
Electrodos	0,13
Tinta	0,46
Pasta conductora	2,84
Gastos indirectos**	24
<b>Total</b>	<b>104,59</b>
* Los gastos son calculados proporcionalmente	
**administrativos, mantenimiento, papelería	
no se incluyen depreciaciones del equipo por haber pasado mas de 10 años desde la adquisición de estos	
fuente: oficina de costos HIM	

Gráfico 1

# EDAD DE PACIENTES CON ESTUDIO DE EEG



**1000 pacientes**

Gráfico 2

# GENERO

n = 1000 pacientes

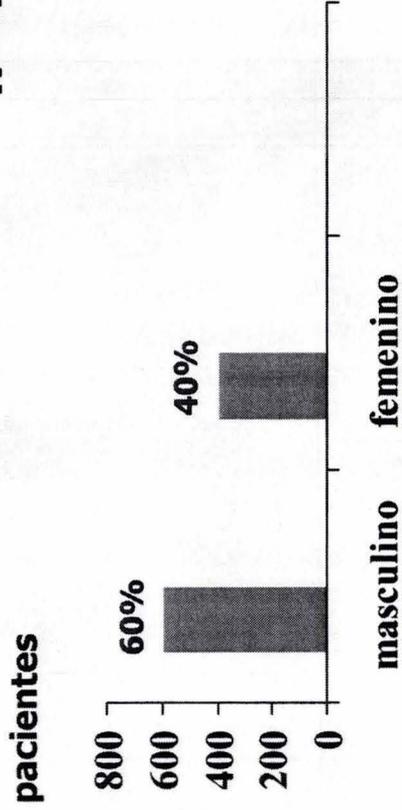


Gráfico 3

# HISTORIA DEL EMBARAZO

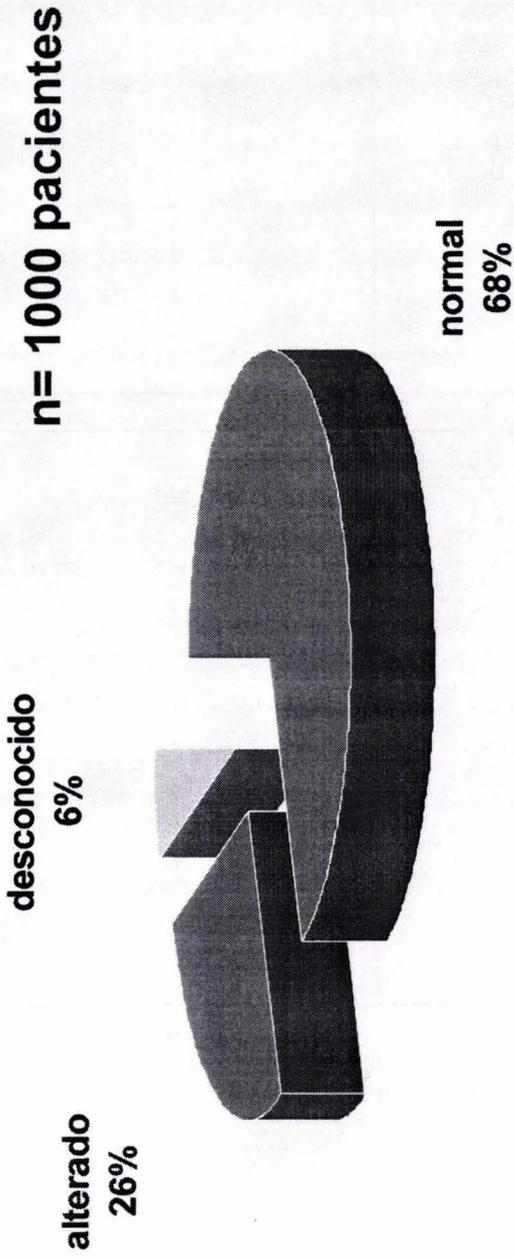


Gráfico 4

# ANTECEDENTES DEL PARTO

n = 1000 pacientes

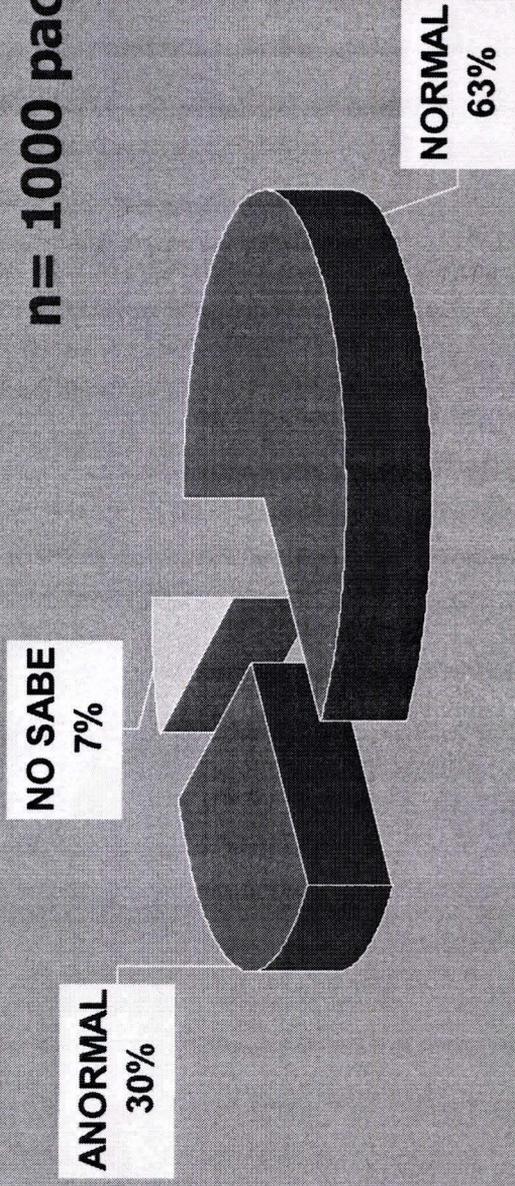
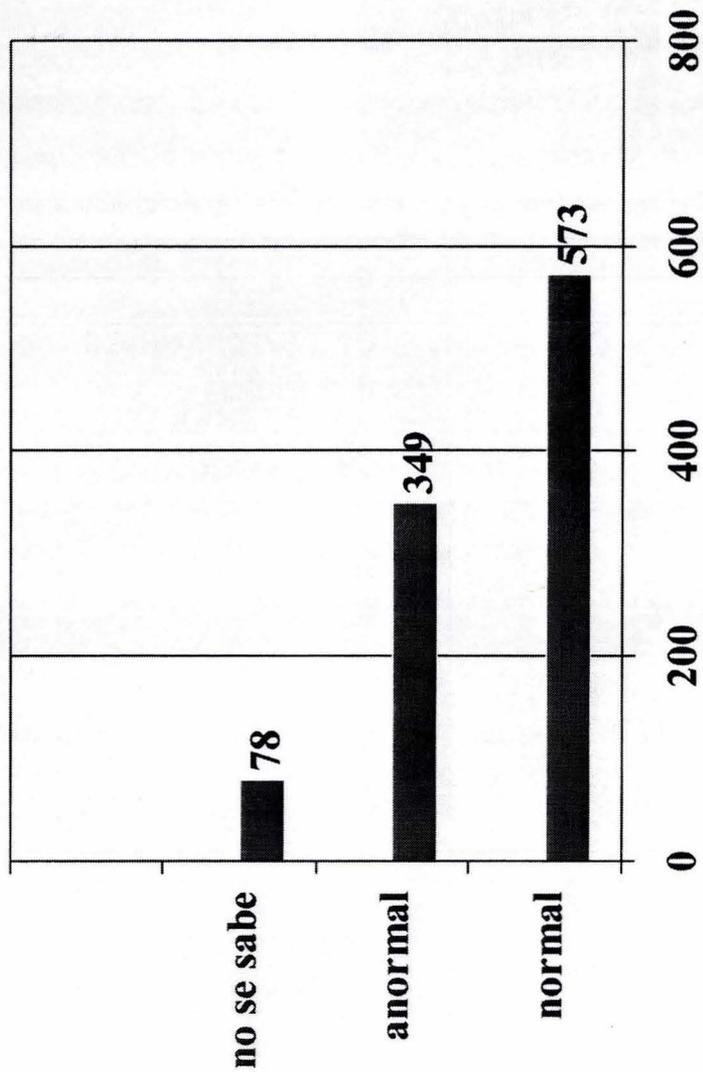


Gráfico 5

# Desarrollo



Gráfica 6

# Exploración neurológica y EEG

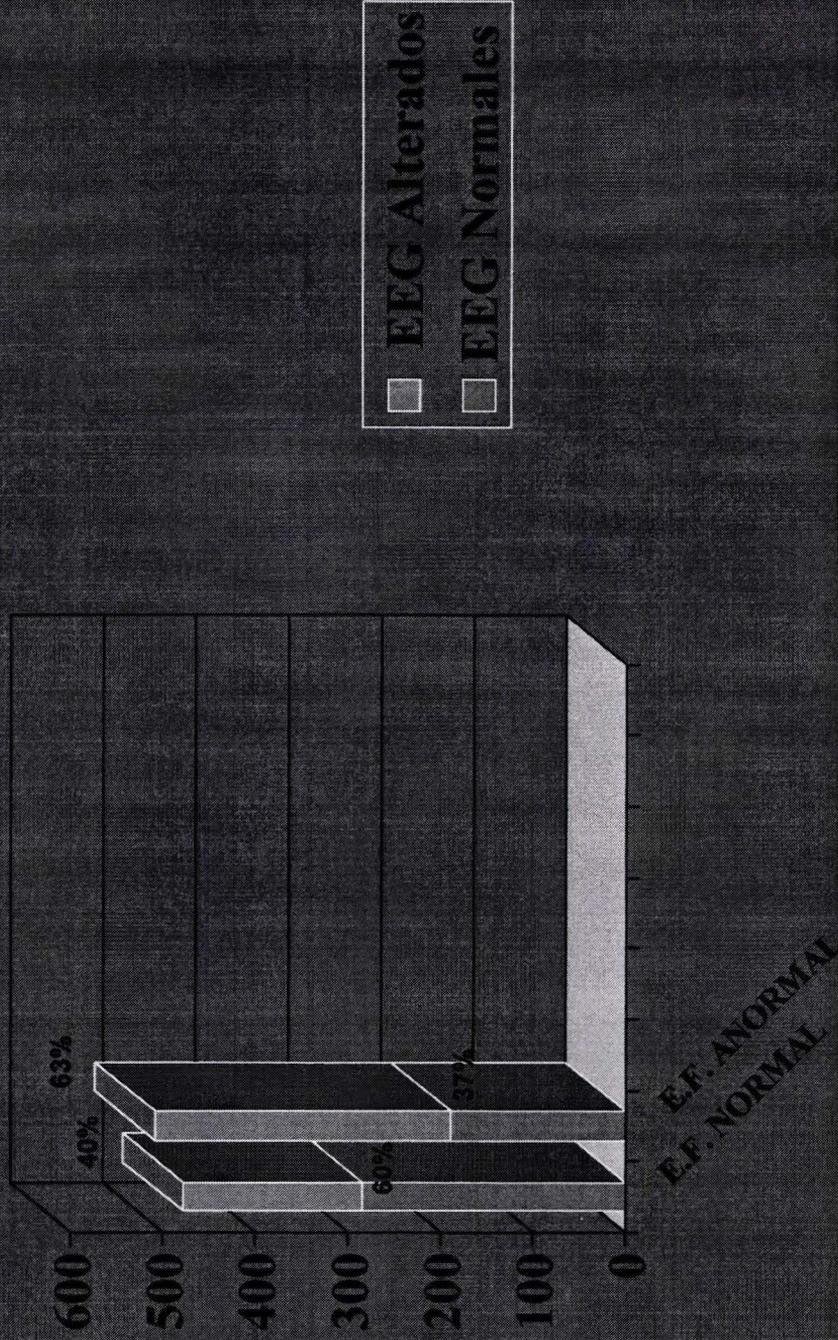


Gráfico 7

# Servicios que envían el estudio

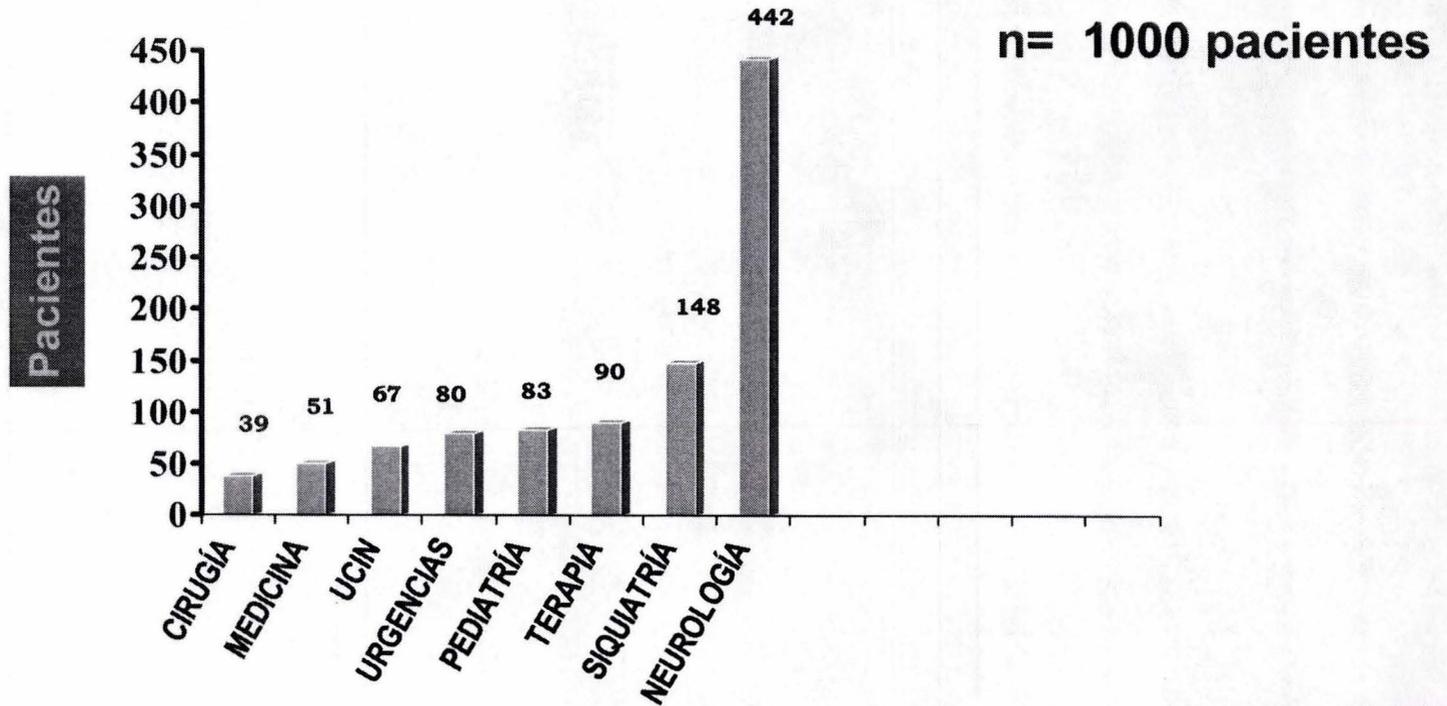


Gráfico 8

# EEG normales por servicio

pacientes

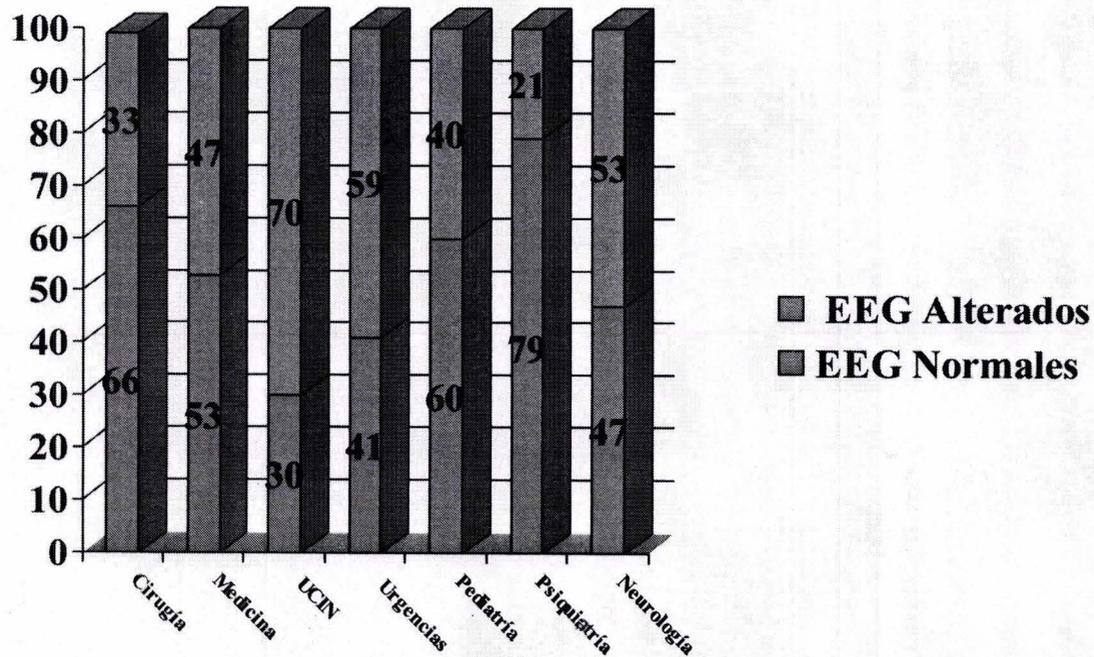


Gráfico 9

# Motivo de solicitud de EEG

PACIENTES

