

# Modelo Pedagógico para el desarrollo de las competencias profesionales en la realización del Electroencefalograma

Dra. Teresa de las Mercedes Sosa Sánchez. MsC. Profesora Auxiliar.

Tec. Rubiseida Pérez Curbelo.

Dr. C. Mayda Agustina Rodríguez González. Profesora Titular.

## RESUMEN

El electroencefalograma (EEG) es un estudio imprescindible para el diagnóstico de las epilepsias y de otras afecciones del encéfalo. En el año 1945, se introdujo por el doctor Gumá Herrera el primer equipo de (EEG) en el Hospital Universitario "General Calixto García (1).

Del técnico de (EEG) se espera por la complejidad del estudio del Sistema Nervioso Central (SNC), que posea sólida formación profesional que le permita conocer y valorar la responsabilidad que tiene al realizar el registro del EEG, debe poseer además conocimientos del proceso salud - enfermedad y de su naturaleza bio-psico-social de los seres humanos. Su actuación se sustenta en los principios y valores morales, donde se destaque el humanismo, la responsabilidad, la honestidad, entre otras muchas cualidades que identifican a la medicina cubana. (2). Para el desarrollo de las competencias profesionales en la realización del (EEG) por los técnicos en formación, las autoras se propusieron como objetivos: 1) Establecer los fundamentos que sustentan el desarrollo de las competencias profesionales en la formación del técnico de (EEG).

2) El estado actual de la realización del (EEG) en la formación de los técnicos.

3) Diseñar el Modelo Pedagógico para el desarrollo de la competencia profesional para la realización del (EEG) por las técnicas en formación.

A modo de conclusión se propuso el modelo pedagógico validado según los resultados, siendo posible su fácil aplicación y lograr mejores resultados en el desempeño profesional de los

técnicos en formación en la realización del electroencefalograma con calidad.

**Palabras claves:** Modelo pedagógico, Electroencefalograma, Epilepsias.

## SUMMARY

The electroencephalogram (EEG) is an indispensable study for the diagnosis of the epilepsies and of other affections of the brain. In the year 1945, it was introduced by the doctor Gumá Herrera the first (EEG) team at University Hospital "General Calixto García. (1)

Of the (EEG) technician it is expected by the complexity of the study of the Central Nervous System (CNS) that possess a solid professional formation that allows him to know and to value the responsibility that has when carrying out the registration of the EEG, it should also possess the knowledge of the process illness - health and of their nature biological and social. Their performance is sustained in the principles and moral values, where he / she stands out the humanism, the responsibility, the honesty, among other many qualities that identify to the Cuban medicine. (2)

For the development of the professional competitions in the realization of the (EEG) for the technicians in formation, the authors intended as objectives: 1) The foundations that sustain the development of the professional competitions in the technician's of Electroencephalogram formation to settle down.

2) The current state of the realization of the (EEG) in the formation of the technicians.

3) To design the Pedagogic Pattern for the de-

velopment of the professional competition for the realization of the Electroencephalogram for the techniques in formation.

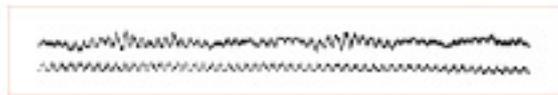
By way of conclusion he / she intended the pedagogic pattern validated according to the results, being possible their easy application and to achieve better results in the professional acting of the technicians in formation in the realization of the electroencephalogram with quality.

**Key words:** Pedagogic pattern, Electroencephalogram, Epilepsies.

## INTRODUCCIÓN

El electroencefalograma, conocido por las siglas EEG es un término introducido por el psiquiatra alemán Hans Berger, quien fue el primero en registrar fluctuaciones eléctricas en humanos mediante electrodos colocados en el cuero cabelludo. El EEG es definido como el registro de la actividad eléctrica cerebral representada en una gráfica de voltaje (eje y) contra el tiempo (eje x). (3) (Figura 1)

### Origen de la nomenclatura de los electrodos



EEG de Klaus, hijo de Hans Berger, realizado a la edad de 15 años, en el que Berger describió el ritmo alfa con apenas un canal de registro. Berger realizó 73 registros EEG a Klaus entre los 15 y 17 años de edad.

Über die Elektroencephalogramme des Menschen. Archiv für Psychiatrie 70(2), 67-628-179



Hans Berger

Figura 1. Tomada de Multimedia interactiva EEG de la Epilepsia, CEP 01326-010

La cantidad y calidad de información que puede brindar el (EEG) está relacionada con el rigor técnico del registro, el cual depende de diversos factores:

La pericia y dedicación del personal técnico, este debe poseer no solo conocimientos acerca de la técnica de registro, sino de las principales características anatómicas y funcionales de las estructuras del encéfalo y de las principales enfermedades neurológicas que necesitan ser estudiada por este medio diagnóstico, de modo que se pueda tomar decisiones durante el registro.

El local de ubicación de este tipo de estudio requiere de condiciones ambientales especiales, como son el silencio y la temperatura agradable. El personal técnico debe de estar atento al paciente observando todo lo que ocurre

Para lograr un registro del (EEG) con calidad se requiere que el paciente esté relajado, no se permiten conversaciones ajenas a la relación del técnico con el paciente, el silencio y la concentración de los técnicos es fundamental para un buen registro, deben estar atentos al estado de conciencia y nivel de cooperación del paciente. Figuras 2 y 3.

Por otra parte no existen en estos momentos centros de formación de los recursos humanos para la realización del (EEG), es por lo que cada centro forma a sus propios trabajadores desde el

puesto de trabajo, esta modalidad de estudio está en correspondencia con la principal forma de la enseñanza de la educación médica cubana que es la educación en el trabajo.



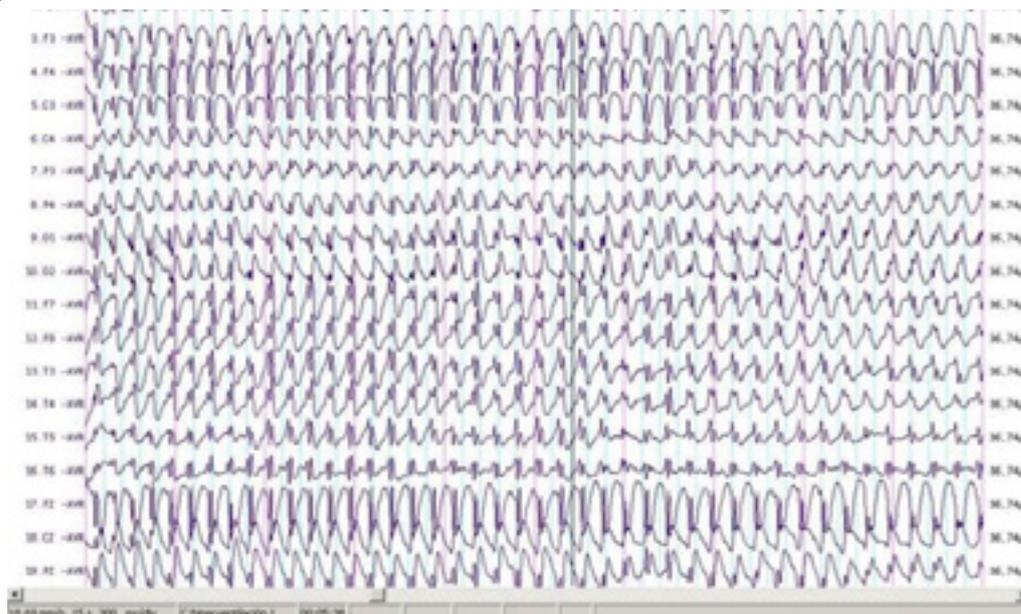
**Figura 2. Realización de la técnica de electroencefalograma. Servicio Neurología. Hosp. Calixto García.**



**Figura 3. Equipo de electroencefalografía digital. Servicio Neurología. Hosp. Calixto García.**

Es importante señalar que una función cerebral normal no equivale a un (EEG) normal, y que los trazados en modo alguno pueden interpretarse como expresión absoluta de limitaciones de las funciones cerebrales o un estado de salud estable y duradero. Estas limitaciones hacen que el (EEG) precisa un vínculo estrecho con el método clínico por el médico que lo indica.

El (EEG) tiene una importancia cardinal en un grupo de enfermedades del encéfalo para lograr un diagnóstico y un pronóstico de calidad, un ejemplo de lo expresado son las epilepsias, que precisan de este tipo de estudio. Por otra parte puede crearse confusiones cuando se indican inadecuadamente el EEG, sin tener en cuenta las características de las enfermedades y de los pacientes. (4) Figura 4.



**Registro de EEG donde se observa punta-onda a 3/segundos en las crisis de ausencia.**

Para el desarrollo de la investigación se formularon los siguientes objetivos:

- 1) Establecer los fundamentos que sustentan el desarrollo de las competencias profesionales en la formación del técnico de Electroencefalograma.
- 2) El estado actual de la formación en técnicas de realización del (EEG) en la formación de los técnicos.
- 3) Diseñar el Modelo Pedagógico para el desarrollo de la competencia profesional para la realización del Electroencefalograma por los técnicos en formación.

### Diseño Metodológico

Constituyen la población y la muestra 2 técnicos en formación en (EEG) del Servicio de Neurología del Hospital Universitario "General Calixto García" de octubre del 2015 a enero del 2016. Para el desarrollo de la investigación, las autoras utilizaron la concepción general de la dialéctica materialista ya que constituye el basamento teórico de los restantes métodos. Su utilización posibilitó comprender el desarrollo de la competencia profesional realización de Electroencefalogramas con vistas al desempeño profesional de los futuros técnicos en formación desde un punto de vista dialéctico y en constante transformación.

Para las indagaciones teóricas, se utilizaron los siguientes métodos teóricos:

Análisis documental, método histórico-lógico, sistematización, enfoque sistémico, modelación.

Para las indagaciones empíricas se utilizaron: Encuesta a los técnicos en formación de Electroencefalogramas, encuestas a médicos especialistas en Medicina Interna y en Neurología, encuestas a especialistas y docentes, encuestas a médicos en formación como especialistas de Medicina Interna.

Constituye como novedad las dimensiones y dinámica de la competencia profesional en la realización del Electroencefalogramas que se

manifiestan en las funciones del técnico enmarcando los aspectos considerados esenciales para su formación y su contribución al desarrollo armónico de los futuros especialistas de Medicina Interna y de Neurología que se incluyen en la propuesta de preparación en el Modelo Pedagógico y que se puede introducir en los programas de las especialidades.

El aporte práctico: Se propone un Modelo Pedagógico diseñado con un programa docente y las alternativas de la Educación Avanzada propuestas en el Modelo Pedagógico, que no requiere de inversiones económicas y que puede generalizarse en Cuba de acuerdo a las características propias de cada territorio y en otras partes del mundo.

### Resultados y discusión

Mediante las indagaciones teóricas las autoras de la investigación pudieron definir que el proceso de profesionalización lleva inherente en su conceptualización el proceso de formación de la técnicas de Electroencefalograma, por lo que es abarcador ya que incluye la formación de este técnico desde su puesto de trabajo y siendo así, se establece la relación entre la profesionalización y los diferentes niveles de profesionalidad en su vinculación teórico práctica.

La interrelación dialéctica entre el saber, saber hacer, saber ser y saber transformarse en el desempeño de las funciones asistencial, docente, investigativa del técnico de Electroencefalograma, permitirá en la cotidianidad del contexto en el cual se desempeña y los aportes al proceso de profesionalización como proceso pedagógico fundamental, consolidar las competencias, por aproximaciones sucesivas para lograr un mejoramiento profesional y humano. (2)

En el Modelo Pedagógico se proponen acciones desde todos los componentes, que se integran y se implican en el proceso de formación del técnico de (EEG), considerando el papel que le corresponde asumir a estos profesionales según

las exigencias actuales.

El saber es el dominio de lo cognoscitivo por parte del técnico en formación, de los contenidos propios de la realización del (EEG) que forman parte de la esfera asistencial, específicamente enfermedades neurológicas, de lo cognoscente en cuanto a conocimientos pedagógicos; del conocimiento de la electroencefalografía.

El saber hacer es el dominio por parte del sujeto de las operaciones que se manifiestan desde un saber hacer elemental hasta alcanzar un alto grado de perfección y una gran destreza en la realización del Electroencefalograma.

El saber ser con su comportamiento en la relación técnico-paciente, el cumplimiento de los principios de la ética médica y el reforzamiento de los valores morales de la sociedad cubana.

El saber transformarse se refiere a que con su comportamiento profesional y humano logre transformaciones positivas desde el punto de vista profesional y humano, con las personas que interactúa, enfermos, familiares, estudiantes de medicina, compañeros de trabajo, profesores, especialistas, y personas de la comunidad dónde el vive.

El modelo propuesto tiene los siguientes temas: Taxonomía del lenguaje médico, Historia de la introducción del Electroencefalograma. Bases anatómicas y fisiopatología del encéfalo. Conocimiento del equipamiento de Electroencefalograma y su manipulación. Dominio de los diferentes montajes del EEG. Reconocimiento de los ritmos normales y patológicos del EEG. Parámetros físicos del (EEG). Reconocimientos de los artefactos y sus soluciones. Las maniobras de activación del Electroencefalograma. Conservación y cuidado del equipo así como limpieza de los electrodos. Observación del estado del paciente en el momento del registro del Electroencefalograma. El informe del Electroencefalograma. Relación con el paciente y con sus familiares. Principales indicaciones del

Electroencefalograma. Las acciones educativas del profesional de la salud. Los Principios de la Ética Médica y de la Bioética Médica. El sistema de valores de la sociedad cubana. Los primeros auxilios al paciente en crisis convulsiva y de cefaleas. La aplicación de la Medicina Natural y Tradicional para abortar una crisis epiléptica o de cefalea. Conocimientos de los reglamentos hospitalarios y de los principales directivos del centro.

El modelo está diseñado para ser ejecutado a tiempo completo, alternando con el trabajo dentro del Servicio de Neurología. Se realizaron conferencias, talleres, clases prácticas, aclaraciones de dudas, tutorías y se le aportó la bibliografía para que puedan realizar el estudio independiente como una forma de organización de la enseñanza, siendo la forma fundamental, la educación en el trabajo.

Los medios de enseñanza a utilizar para las técnicas en formación son el Equipo de Electroencefalograma computarizado MEDICIC 5 de alta tecnología, se trabaja con pacientes y escenarios reales, se utilizan además computadoras del servicio, láminas didácticas, pizarras, literatura científica actualizada de cada tema.

### **El Sistema de evaluación**

**Evaluación formativa:** Se realizará a través de preguntas de control escritas, realización e informe del EEG al final de cada semana, que tienen un valor de 60 puntos. Para resultar aprobado se deberá acumular no menos de 42 puntos, o sea, el 70%.

**Evaluación final:** Se realizará a través de la realización del EEG y una prueba teórica. Tienen un valor de 40 puntos. Para considerarse aprobado deberá acumular no menos de 28 puntos, o sea, el 70%.

El Resultado final se conformará sumando ambas evaluaciones y se expresará cualitativamente en el informe final como:

Excelente (5): si el estudiante obtiene de 90 a 100 puntos, Bien (4): si el estudiante obtiene de

80 a 89 puntos, Aprobado (3): si el estudiante obtiene de 70 a 79 puntos y Desaprobado (2): si el estudiante obtiene menos de 70 puntos.

La Bibliografía dividida en básica y complementaria se seleccionó de acuerdo al modelo, cada técnico en formación se le entregó los módulos para el estudio independiente.

Para la propuesta del Modelo Pedagógico requiere gran significación la modelación como método de la investigación y así comprender la realidad a saber: la competencia profesional realización del (EEG) por las técnicas en el proceso de formación.

Este método implica gran importancia ya que tiene sus fundamentos en el principio del ascenso de lo concreto a lo abstracto, dentro de un proceso donde intervienen las funciones lógicas del pensamiento: análisis, síntesis, inducción, deducción y generalización (5), por lo tanto su aplicación permitió explicar la realidad a través de abstracciones creadas y revelar las relaciones esenciales entre el modelo de tránsito y el objeto de estudio.

Los modelos son construcciones teóricas con planos abstractos que reflejan las cualidades de un objeto y las relaciones entre sus componentes, así como los presupuestos teóricos que le han servido de base para su elaboración. (6)

Valle A. (¿1998?, 2012), establece la definición de modelo científico como “la representación de aquellas características esenciales del objeto que se investiga, que cumple una función heurística, ya que permite descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades de ese objeto de estudio con vistas a la transformación de la realidad”. Se considera que “el modelo es un reflejo mediatizado de la realidad sobre la base de la cual opera el científico en ausencia del objeto para estudiarlo” y que “el modelo revela una determinada unidad entre lo objetivo y lo subjetivo. (7, 8)

Los principios de la dialéctica materialista constituyen los fundamentos básicos del modelo pedagógico para el desarrollo de la competencia profesional realización del (EEG), dentro de los que se considera el principio de la objetividad dada la relación que se establece entre la propia propuesta y la realidad en función de la necesidad del desarrollo de esta competencia en los técnicos del Servicio de Neurología del Hospital Universitario “General Calixto García” y se reconoce como producción y reproducción de la actividad social.

Los fundamentos del Modelo Pedagógico para el desarrollo de las competencias profesionales en la realización del Electroencefalograma son, el fundamento sociológico, que tiene ver en primera instancia con las relaciones entre la educación y las diferentes esferas de la sociedad, el psicológico, donde el modelo pedagógico se sustenta en los presupuestos teóricos del enfoque histórico cultural del desarrollo humano de Vygotski L y otros seguidores. (2)

La relación educación-desarrollo se aborda por las autoras como prioridad para la realización del proceso de formación como técnicos a partir del desarrollo de las competencias profesionales, en específico la competencia profesional y realización del Electroencefalograma. El fundamento pedagógico se corresponde con los objetivos actuales y perspectivas del Sistema de Educación Superior, sustentado en las ideas de la Pedagogía cubana y en las leyes de la Pedagogía de Chávez que permiten reconocer la preparación del hombre a lo largo de la vida.

## CONCLUSIONES

1. El estudio realizado: Modelo Pedagógico para el desarrollo de las competencias profesionales en la realización del Electroencefalograma en los técnicos en formación, posibilitó identificar los sustentos teóricos en relación a la profesionalización, las competencias y desempeño; y específicamente la competencia profesional.

2. El modelo pedagógico es válido según los resultados de la consulta a especialistas, siendo posible su aplicación y logrando mejores resultados en el desempeño profesional de los técnicos en formación para lograr la realización de un estudio de electroencefalograma de calidad.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maya CM. Epilepsia. Editorial Ciencias Médicas. La Habana, 2010. Capítulo Epilepsia, historia y sociedad, p 1.
2. Cala Solozabal JC. Modelo pedagógico para el desarrollo de la competencia profesional diagnóstico en la interpretación del electrocardiograma. [Tesis]. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona". Para optar por el Grado científico de Doctor en Pedagogía. Tesis de Doctorado. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona". La Habana; 2015.
3. Morillo LE. Análisis visual del Electroencefalograma. En: Guía Neurológica 7: Neurofisiología. Neuro Eledtro Diagnóstico.1 ed. Bogotá. 2005.  
Disponble en: [http://acnweb.org/pub/guia\\_7.htm](http://acnweb.org/pub/guia_7.htm)
4. Fisher et al. Epileptic seizures and epilepsy: Definitions proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE) 2005; 46 (4); 470-472.
5. Sosa Sánchez TM. Estrategia pedagógica para el mejoramiento del desempeño médico en la atención integral del paciente epiléptico y sus familiares en la formación del especialista de Medicina Interna. [Tesis]. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Para optar por el Grado científico de Máster en Educación Médica. La Habana; 2015.
6. Bringas J. Modelo de planificación estratégica universitaria. [Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona"; 1999.
7. Valle A. La investigación pedagógica otra mirada. Editorial Pueblo y Educación. La Habana; 2012.
8. Valle A. Metamodelos de la Investigación Pedagógica. Ciudad de la Habana. Soporte digital. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas; 2007.