

La aplicación de la Neurofisiología en el proceso educativo

Silvia Araceli Enríquez Montiel
María Teresa Enríquez Montiel
Berzain Bonilla Cortez

Resumen

La aplicación de la neurofisiología en nuestro quehacer docente, no entra en contradicción antagónica con ninguna otra concepción del aprendizaje, al contrario, es complemento de todas, desde la más simple sensación hasta el más complejo pensamiento, juicios, ideas, emociones e intereses. Todos estos procesos mentales superiores, no se desarrollarían y surgirían como tales sin la existencia de un sustrato material neuronal que, debidamente interrelacionado e influenciado por los múltiples factores físicos, químicos, biológicos y sociales del entorno del individuo, constituye la fuente originaria de todos ellos.

Este trabajo, trata de presentar un apoyo a los maestros en la función de acompañamiento del proceso educativo; ya que conociendo elementos básicos de la Neurofisiología, se pueden potenciar los resultados de aprendizaje en los alumnos y en uno mismo.

Palabras clave: *neurofisiología, proceso educativo, aprendizaje.*

Abstract

The application of the neurophysiology in our educational task, it does not start antagonistic contradiction with any other conception of the learning, on the contrary, it is complement of all, from the simplest sensation to the most complex thought, judgments, ideas, emotions and I interest. All these superior mental processes, they would not be developed and they would arise like such without the existence of a neuronal material substrate that, properly interrelated and influenced by the multiple physical factors, chemistries, biological and social of the surroundings of the individual, it constitutes the original source of all of them.

This work, tries to present/display a support to the teachers in the support function of the educative process; since knowing elements basic the Neurophysiology, the results of learning in the students and one same one can be harnessed.

Key words: *neurophysiology, educative process, learning.*

Introducción

Al aprendizaje se le puede considerar como un proceso complejo caracterizado por la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad, igualmente como el producto de una interacción social, tanto por sus contenidos como por las formas en que se genera.

La enseñanza tiene como objetivo lograr que en los individuos quede, como huella un reflejo de la realidad objetiva de su mundo en forma de conocimiento, habilidades y capacidades, que le permitan enfrentar situaciones nuevas de manera adaptativa, de apropiación y creadora de una situación.

Cuando registramos nuestros pensamientos; más tarde quedan ubicados en diferentes fondos neuronales del sistema nervioso central interrelacionados funcionalmente, para formar o construir partes de entidades o patrones organizados con determinada significación para el individuo que aprende.

Algunos autores consideran que es en el pensamiento donde asienta el aprendizaje, que este no es más que la consecuencia de un conjunto de mecanismos que el organismo pone en movimiento para adaptarse al entorno donde existe y se mueve evolutivamente.

Las concepciones neurofisiológicas relacionadas con el aprendizaje, la participación de los hemisferios cerebrales en tal proceso, se han desarrollado espectacularmente en los últimos años, a tal grado de que se ha llegado a plantear que el comportamiento cerebral del individuo está indisolublemente ligado al estilo de aprendizaje de éste; que según la forma del funcionamiento o estado fisiológico del cerebro.

No es sólo el comportamiento y el aprendizaje una mera consecuencia de los estímulos ambientales; sino también el reflejo del estado emocional y los intereses o motivaciones particulares. El cerebro, con un peso de unos 1500 gramos en un adulto y constituido por aproximadamente 10,000 millones de neuronas, altamente especializadas y, a la vez, interrelacionadas entre sí, conforman una red compleja y con posibilidades de recibir información, procesarla, analizarla y elaborar respuestas. En el proceso de aprendizaje que lleva al conocimiento de aspectos concretos de la realidad objetiva, la entrada de información tiene lugar a través de receptores sensoriales, (visual, auditivo, tacto, gusto y olfato). Estos receptores debidamente estimulados, originan potenciales de acción que son dirigidos al SNC por vías específicas; estos potenciales son portadores de la información del cambio ocurrido en el entorno del individuo y llega finalmente a diferentes áreas del SNC donde dejan una huella, reflejo del cambio ocurrido; y que si se produjo como consecuencia de determinada cantidad y calidad de información recibida, quedará retenida en forma de memoria neuronal y que se va a expresar en el contexto del PEA, como conocimiento.

Se puede definir el aprendizaje como: *Un cambio relativamente duradero en los mecanismos neurales de la conducta que resulta de la experiencia con eventos ambientales específicamente relacionados con dicha conducta.*

Aprender, para algunos, no es más que concretar un proceso activo de construcción, y no debe olvidarse que la mente del educando, no se comporta como un sistema de fotocopiado que sólo reproduce en forma mecánica los aspectos de la realidad objetiva; No copia; sino también transforma la realidad de lo que refleja, construye algo propio y personal con lo que la realidad objetiva le entrega. El aprendizaje por su esencia y naturaleza, no puede ser concebido como un proceso de simple asociación mecánica entre los estímulos aplicados y las respuestas provocadas. No es simplemente la conexión entre el estímulo y la respuesta.

En la mayoría de personas, el lado izquierdo del cerebro se ocupa de todo lo racional, matemático, de la lógica, el lenguaje, el razonamiento, los números, la linealidad, el análisis, y es el que recibe y procesa toda la información sensorial; es decir, de las llamadas actividades "científicas". Mientras el lado izquierdo está en actividad, el lado derecho emite "ondas alfa", lo que significa que permanece en estado de reposo. El lado derecho del cerebro se ocupa del ritmo, la música, las imágenes, la imaginación, los colores, la elaboración de paralelismos, la ensoñación diurna, de todo lo emocional, es intuitivo, capta las esencias, es el artístico, el reconocimiento de los rostros, los modelos o mapas y recibe toda la información extrasensorial.

Investigaciones realizadas demuestran que cuando se logra que una persona desarrolle un campo mental que hasta entonces había sido débil, este desarrollo, en lugar de restar fuerza a otros campos, parece producir un efecto sinérgico que mejora el rendimiento de todos los demás campos mentales. Aparentemente, la historia contradice estos descubrimientos, ya que la mayoría de los grandes cerebros presentan un desequilibrio en lo que se refiere a la actividad mental: Einstein y otros científicos parecen haber desarrollado más su hemisferio izquierdo; Picasso, Cezanne y otros artistas y músicos su hemisferio derecho. Sin embargo actualmente se sabe por ejemplo que entre las actividades de Einstein mientras desarrollaba sus teorías científicas, también se dedicaba al violín, el arte, la navegación y los juegos de imaginación.

Otro dato interesante, ampliamente estudiado es el "Efecto Mozart". Una reciente investigación ha probado que los ritmos musicales, las canciones melódicas y la misma armonía de la música estimulan diversos sectores particulares del cerebro humano, lo cual sugiere que la música armónica puede ser utilizada terapéuticamente. Según Tomatis, parte del efecto que pudiera tener la música, es sobre el neumogástrico que atraviesa todo el cuerpo invirtiendo laringe, pulmones, corazón, vísceras, intestinos, etc., su única emergencia exterior ocurre en el oído por la invasión de la membrana timpánica; este nervio constituye un puente neurológico que hace perceptible, a todos los niveles, la vida rítmica. Sin embargo, no solo la música de Mozart, puede producir efectos benéficos, sino otras, como Bach, Chopin y otros 55 compositores. Kandel, Schwartz y Jessell (1997) declaran que el propósito de la Neurociencia es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana.

Algunos descubrimientos fundamentales de la neurofisiología que están expandiendo el conocimiento de los mecanismos del aprendizaje humano, son:

1. El aprendizaje cambia la estructura física del cerebro.
2. Esos cambios estructurales alteran la organización funcional del cerebro; el aprendizaje organiza y reorganiza el cerebro.
3. Diferentes áreas cerebrales están listas para aprender en tiempos diferentes.
4. El cerebro es un órgano dinámico, moldeado en gran parte por la experiencia.
5. El desarrollo no es solo un proceso impulsado biológicamente, sino que es también un proceso activo que obtiene información esencial de la experiencia.

Caine y Caine publicaron una lista en 1997 que se ha reeditando con base a los nuevos descubrimientos, y éstas sintetizan la investigación de muchas disciplinas en un conjunto de principios de aprendizaje del cerebro.

1. El cerebro es un complejo sistema adaptativo
2. El cerebro es un cerebro social
3. La búsqueda de significado es innata
4. La búsqueda de significado ocurre a través de "pautas"
5. Las emociones son críticas para la elaboración de pautas
6. Cada cerebro simultáneamente percibe y crea partes y todo
7. El aprendizaje implica tanto una atención focalizada como una percepción periférica
8. El aprendizaje siempre implica procesos conscientes e inconscientes
9. Tenemos al menos dos maneras de organizar la memoria
10. El aprendizaje es un proceso de desarrollo
11. El aprendizaje complejo se incrementa por el desafío y se inhibe por la amenaza
12. Cada cerebro está organizado de manera única

Justificación

Este trabajo, invita a conocer a los profesores aspectos de la neurofisiología, para que puedan implementar innovaciones en su quehacer docente, en su vida, y puedan así acompañar a sus alumnos en el fabuloso mundo del aprendizaje; desarrollando estrategias de enseñanza y un ambiente escolar, más acordes y armónicas, con la forma en cómo aprende nuestro cerebro. La Neurociencia puede dar respuesta a preguntas de los que fungimos como educadores.

Metodología

El objetivo de aprovechar los conocimientos neurofisiológicos, es el de ponerlo en práctica con nuestros alumnos y con nosotros mismos. A continuación se enumeran técnicas mínimas, sencillas, y muy prácticas, para potenciar el aprendizaje.

1.- Oxigenación cerebral: Respirar es un acto reflejo, pero no sabemos respirar adecuadamente, y por tanto introducimos poco oxígeno a todo el organismo. La forma correcta de respirar es: introducir la máxima cantidad de aire, expandiendo pulmones y abdomen; retener el aire en los pulmones y espirar lentamente. Cuando las neuronas reciben este aporte extra de oxígeno y energía, cumplen su función de una forma más eficaz, se agudiza la inteligencia, los sentidos y en general, se fortalece todo el sistema nervioso.

- La respiración es un medio de autorregulación física y psíquica.
- Incide sobre los estados emotivos. Canaliza emociones.
- Está en relación con la mayor parte de las funciones corporales.
- Respirar es más que oxigenar la sangre; se aumenta la vitalidad, psíquica y física.

2.- Conjugar y potenciar hemisferios: A lo largo de nuestra vida, y en nuestro proceso educativo, sólo desarrollamos el Hemisferio izquierdo y tenemos un precario desarrollo del derecho, que es el que capta lo que no nos damos cuenta. Esto crea un desequilibrio entre ambos ya que el Izquierdo nos hace “pensar” y el Derecho nos hace “sentir”: en el llamado estado Beta, funciona sólo el H. izquierdo (racional y lógico), y el encéfalo sólo alcanza entre un 10-15% de su capacidad, y en estado Alfa el cerebro puede alcanzar 100% de su capacidad, con los dos hemisferios simultáneos. Cuando se trabaja con los dos hemisferios se siente y piensa al mismo tiempo.

La inteligencia del ser humano se mide por su capacidad de resolver problemas; la mente puede educarse para aumentar esta capacidad y hacer mejor uso de sus facultades. El modo en que se puede relajar el cuerpo y la mente reduciendo la frecuencia de las ondas cerebrales y aumentar la actividad Alfa del H. derecho para potenciar el aprendizaje, reside en el uso de este hemisferio; y cuando las dos mitades están activas se puede programar la mente consecuentemente y con un propósito. La formación de imágenes mentales usando la visualización y la imaginación es una actividad del hemisferio derecho.

3.- Relajación: El relajarse física y mentalmente, relaja el cerebro, y entonces su rendimiento es muchísimo mayor, desde el punto de vista fisiológico y homeostático, todos los órganos funcionan en su estado óptimo sólo estando relajados.

Generalmente pensamos en nuestros problemas cuando estamos cansados y gastados, con lo que conseguimos estresarnos más y más, en cambio si lo hacemos despejados, durante una caminata o después de un descanso; el rendimiento será muy superior.

4.- Focalización: La focalización es concentrar la energía del pensamiento en un solo tema, dejando de lado las distracciones y perturbaciones que solemos tener, y que nos “desconcentran”, trabajar un solo tema, no es tener una sola cosa en la mente, sino “Una sola cosa a la vez”. La concentración es muy importante, no sólo para hacer relajaciones o meditaciones sino también en todas las actividades de la vida diaria. La concentración tiene dos enemigos, la agitación mental y el entumecimiento mental o letargo.

Por lo general, la agitación surge del deseo; el letargo surge de una apatía que se desarrolla en la mente; la agitación mental es mayor obstáculo que el letargo. La agitación es superada principalmente por la fuerza de la atención y el letargo por la aplicación atenta.

5.- Visualización a futuro: La visualización creativa es un proceso de formación de imágenes o pensamientos, realizado de modo consciente, que luego serán transmitidos a nuestras actitudes en forma de señales o mandatos; estas actitudes se pueden transformar en acción.

Normalmente, estamos creando imágenes o pensamientos, inconscientemente, nosotros no queremos crear la enfermedad, ni la angustia o el descontento. Sin embargo, muchas veces ellos aparecen porque nosotros mismos de alguna manera los llamamos. La visualización implica educar en cierto modo al pensamiento, y aunque no es tan sencillo, todos podemos hacerlo; y se le ha llamado "poder de éxito". Significa crear ideas, o imágenes de nuestros objetivos; reconocer nuestras metas; y luego lograr esa transformación con acciones.

6.- Ambiente: Para poder focalizar nuestra atención, y tener una visualización, requerimos de un ambiente ideal para nuestro trabajo y relajación, y mientras más órganos de sentido tengamos estimulados a la vez, el efecto será mucho más potente, porque la visualización es más nítida

7.- Auto estimulación

La Vista: Buscar un lugar adecuado; para meditación; relajamos la vista, cerramos los ojos y visualizamos escenas de descanso y paz, muy agradables → “lugar ideal de descanso mental”.

El Oído: Escuchar música, siendo la de Mozart, (especialmente el concierto para piano y orquesta N° 21 en C mayor, K467) la que lleva al estado Alfa, en forma automática. Escucharla en el lugar de estudio, meditación o trabajo, el rendimiento obtenido es insospechado.

El Tacto: Tocar con las manos distintas áreas corporales, para sentirnos contacto con nosotros mismos (propiocepción) ello nos hace entrar en estado Alfa.

El Olfato: Sentir olores o aromas agradables, como perfumes especiales o esencias. El incienso es muy beneficioso al organismo, estimula glándulas olfatorias y la pituitaria.

El Gusto: Los alimentos nos estimulan por la vista, por el olfato y el tacto, se disfruta al comerlos y saborearlos → genera estimulación y producción de endorfinas.

8.- Concordancia cognitiva: Todo lo que ha hecho o creado el ser humano; empezó en la mente de alguien → La mente es la creadora. Todos hemos tenido este sentimiento de querer algo conscientemente y así empujar nuestras vidas en tal dirección. Otra parte de nosotros empuja en la otra dirección, hacia nuestros deseos subconscientes.

Debido a que somos humanos, generalmente existe un lapso entre la programación y la manifestación en la realidad. Para algunos, esta brecha puede ser de pocos minutos o días; para otros, pueden ser de meses, o incluso años. Varía para cada uno, y mucho depende de que tanto lo deseemos subconscientemente. Frecuentemente, solo pensamos que lo queremos. Para poder alcanzar nuestros logros debemos unificar nuestros deseos conscientes con los subconscientes. Sin darnos cuenta, los deseos de la mente consciente y de la inconsciente muchas veces trabajan en contra uno del otro, empujando en sentidos opuestos; ello significa mucho esfuerzo y poco logro; no hay congruencia entre lo que se siente, piensa y hace.

9.- Drogas y alimentos del aprendizaje: Las actividades placenteras nos generan Beta Endorfina, que es la “Droga natural” que produce la felicidad, junto con este estado placentero, mejora las transmisiones neurológicas, la transmisión de los impulsos electroquímicos en las neuronas, y por ende el rendimiento mental aumenta de manera sorprendente.

Es recomendable meditar y trabajar nuestros proyectos mentales después de hacer actividades placenteras, ya que estamos con las pilas al 100%. Las endorfinas tienen una vida breve y son eliminadas por enzimas que producimos de forma natural, no obstante, podemos recargarnos de endorfinas de maneras diversas:

- La risa y la carcajada son fuentes de endorfinas. Se ha comprobado la influencia que tiene la risa sobre la química del cerebro y del sistema inmunitario.
- Estar en contacto y disfrutar de la naturaleza, nos llena de energía y buen humor.
- Las endorfinas se segregan en mayor cantidad y facilidad cuando generamos pensamientos positivos, por ello es importante bloquear los “pensamientos negativos”.
- Escuchar música, especialmente a Mozart, en horas de descanso. Se ha demostrado que la música estimula el potencial del cerebro con más fuerza que la palabra hablada; tan importante es la liberación de endorfinas, que se emplea como terapia analgésica.

Si el organismo no tiene las vitaminas, minerales, proteínas y neurotransmisores necesarios, a la larga hay dificultad en el rendimiento.

- Vitamina A: fundamental para la salud de los ojos y mejora la visión nocturna; aumenta la defensa contra infecciones.
- Vitamina B1: necesaria para la producción de energía, en especial en los músculos como el corazón. Ayuda a combatir problemas de memoria y aprendizaje.
- Ácido fólico: protege el sistema nervioso, y mejora la salud emocional. .
- Vitamina C: refuerza el sistema inmunológico y estimula la producción de hormonas.
- Vitamina E: incrementa la energía y la resistencia, tiene la ventaja de proteger contra la contaminación ambiental y es un poderoso antioxidante.
- Calcio: interviene en la transmisión sináptica.
- Magnesio: contribuye a formar nuevas células, es un cofactor enzimático, participa en la sinapsis, e interviene en el proceso de relación muscular. .
- El fósforo, resulta esencial para generar energía.
- Proteínas: constituyen enzimas que regulan metabolismo; los aminoácidos contenidos, son fuente de muchos neurotransmisores esenciales en el proceso de aprendizaje.
-

10.- Enfocar energía: Cuando queramos meditar, analizar o estudiar un tema complicado, debemos buscar instancias, momentos y lugares adecuados, ambientes relajados, pero lo más importante es enfocar la energía, debemos hacer una recolección mental de toda nuestra energía invertida en otras actividades y utilizarla en Pensar. Una Actitud mental positiva, visión, focalización y preocupación de lo esencial nos dan gran cantidad de energía.

La mayoría de nosotros no tenemos idea de lo que podemos producir en un período de tiempo dado, hasta que se nos pide que lo hagamos. Trabajamos con una fracción pequeñísima de la energía y del poder mental que tenemos disponible, y ni siquiera lo sabemos. Estos son los instrumentos de nuestro propio cuerpo y nuestro sistema energético.

Conclusión

Estamos frente a un gran desafío profesional, ya que a pesar de negarlo somos todavía conductistas, nos fijamos en manifestaciones visibles, medibles y manejables de conocimiento más que en los mecanismos y procesos cognitivos. El entender los mecanismos y procesos del cerebro añade una dimensión excitante a lo que pensamos sobre nuestra profesión y sólo a

través de nuestro conocimiento de la investigación comenzaremos a descubrir las aplicaciones útiles de la neurofisiología.

Cabe preguntarse hacia dónde estamos yendo con ésta nueva información ¿Podemos continuar haciendo lo que hacemos cuando sabemos que el sistema actual escolar es atentatorio contra el cerebro? ¿Podemos seguir priorizando el currículo escolar, contenidos, tratando de llenar los cerebros de nuestros alumnos con información? Estas respuestas solo podemos averiguarlas si interpretamos y utilizamos la investigación y la información.

Como conclusión hay una pequeña lista de propuestas para que se analicen y pongan en práctica, para diseñar estrategias de aprendizaje que sean compatibles con el cerebro:

- Crear entornos de aprendizaje que sumerjan a los alumnos en una experiencia educativa, Los entornos óptimos de aprendizaje deben ser enfocados holísticamente, incluyendo tanto el ambiente físico como el entorno social, organizacional, pedagógico y emocional. basándonos en lo que aporta la literatura de la Neurociencia.
- Facilitar las relaciones creando estados de alerta relajado: eliminando el miedo en los alumnos, mientras se mantiene un entorno muy desafiante.
- Los principios que forman el cerebro se basan directamente en lo que sabemos de neurofisiología del cerebro y de entornos óptimos de aprendizaje.
- El diseño de entornos de aprendizaje basado en el cerebro requiere que transformemos nuestro pensamiento tradicional basado en disciplinas o asignaturas en maneras interdisciplinarias.
- Permitir que el alumno consolide e interiorice la información procesándola activamente.

Bibliografía

1. Gimeno Sacristan L, Pérez Gómez A. *Comprender y transformar la enseñanza*. 2 ed. Madrid: Morata; 1993.
2. Nava Segura J. *El Lenguaje y las Funciones Cerebrales Superiores*. Impresiones Modernas. México. 1979.
3. Ausubel DP, Novak JD, Hanesian H. *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. 2 ed. México: Trillas; 1987.
4. Hilgard ER. *Teorías del aprendizaje*. La Habana: Instituto Cubano del Libro; 1972.
5. Eggen Paul D. *Estrategias docentes. II. Habilidades esenciales para enseñar y enseñar a pensar*. Fondo de Cultura Económica. México. 2001
6. Valera Alonso O. *Las corrientes de la psicología contemporánea. Revisión crítica desde sus orígenes hasta la actualidad*. Colombia; Universidad Autónoma de Colombia; 2000.
7. Salas Silva R. *¿La educación necesita realmente de la Neurociencia?* Estudios Pedagógicos, N° 29, 2003
8. Kandel, E., J. Schwartz y Th. Jessell. *Neurociencia y conducta*. Madrid: Prentice Hall. (1997).
9. Dilts R. B., Epstein T. A. *Aprendizaje dinámico con PNL*. Barcelona: Edit. Urano. 1999.

Bibliografía electrónica

1. http://www.tomatis.cl/efecto_mozart.htm Acceso 23 de agosto del 2007
2. http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052003000100011&script=sci_arttext Acceso 23 de julio del 2007
3. Caine R N. y G. Caine *Research. Some basic questions about brain/mind learning*. (2003). <http://www.cainelearning.com/research/> Acceso 20 de Julio de 2007

4. Jensen E. *Brain Based Learning: Truth or Deception? Brain-Based Learning: Where's the Proof?* (2000). <http://www.jlcbrain.com/truth.html> Acceso 20 de Julio de 2007

La aplicación de la Neurofisiología en el proceso educativo

- 1.- Silvia Araceli Enríquez Montiel. Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía Granate No 13, Col. Estrella, C.P. 07810
Teléfono casa: 55 37 39 40
Teléfono celular: 55 35 67 26 13
Mail: aracelisilvia2000@yahoo.com.mx
- 2.- María Teresa Enríquez Montiel. CEC y T 13 "Ricardo Flores Magón"
- 3.- Berzain Bonilla Cortez. Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía

Necesidades de equipo:

Laptop ó CPU con entrada USB y CD-ROM

Equipo de video-proyección

Silvia Araceli Enríquez Montiel

Técnico Laboratorista Clínico, Médico Cirujano y Partero. Candidato a M en C con especialidad en Biología Clínica. (ENCB. I.P.N.) Diplomado en Farmacología Clínica, Asistencia Geronto-Geriátrica, Terapeutica Homeopática, Tanatología, Formación y Actualización Docente para el N M E, Programación Neurolingüística, Coaching Educativo, Desarrollo Personal y PNL, Especialidad en PNL con Enfoque Terapéutico. Médico Escolar en el CECyT. 5 y 13. Médico Deportivo en el Club de Football Americano "Aztecas"; Médico I.M.S.S.; Impartición de la cátedra de Ecología y Biología I, Fisiología Humana, Hematología Clínica, Fisiopatología, Inmunología Clínica, Geriátrica y Gerontología. Jefe del Departamento de Enseñanza Clínica y de Ciencias Básicas en la ENMH, IPN. Coordinadora de la reestructuración del Plan de estudios 98-2003, Directora y participante en proyectos de investigación Básica y Educativa. Profesor titular "C" con 31 años de antigüedad en el I.P.N.

María Teresa Enríquez Montiel

Con Licenciatura de Contador Público en la E.S.C.A. I.P.N.; posgrado de Maestría en Finanzas y Candidato para el Doctorado en Administración Pública en el Instituto de Estudios Superiores en Administración Pública. Profesor titular "C" de TC, con una antigüedad en el IPN de 35 años. Certificada en Microsoft Office Specialist; Oficial Certification MASTER. Diplomados: Diplomado en Docencia para la Educación Tecnológica; en Herramientas Computacionales para el Diseño de Software Educativo; en Formación y Actualización Docente para un Nuevo Modelo Educativo; en Programación Neurolingüística; en Ambientes Virtuales de Aprendizaje, etc., Instructora en diversos cursos; como: "Sistema Operativo MS-DOS", "Curso-Taller de Microsoft Office", "Internet y Diseño de Página Web", Curso de "Computación Básica", Curso-Taller "Proyecto de Aula", etc. Coordinadora Académica y Logística en el Diplomado "F y A D para N M E"; Directora en diversos proyectos de investigación.

Mail: teresae_2000@yahoo.com

Berzain Bonilla Cortez

Estudiante PIFI de octavo semestre en la carrera de Médico Cirujano y Homeópata; con promedio general de 8.5, participante en proyectos de Investigación Educativa.

Mail: berzaaa@hotmail.com

Eje temático:

Ámbitos de innovación educativa:

Proceso educativo: enseñanza-aprendizaje

www.2doinnovacion.cfie.ipn.mx