



Investigación Educativa
Vol. 14 N.º 26, 21-37
Julio-Diciembre 2010,
ISSN 1728-5852

*I*NFLUENCIA DE LA NEUROCIENCIA Y LOS SIETE SABERES EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

INFLUENCE OF NEUROSCIENCE AND THE SEVEN LEARNINGS IN THE TEACHING LEARNING PROCESS AND THE ACADEMIC PERFORMANCE"

Fecha de recepción 10/01/2011

Fecha de aceptación 15/02/2011

Guillermina Pizano Chávez¹

RESUMEN

El estudio de la neurociencia y de los siete saberes tiene por objeto presentar la neurociencia como un nuevo paradigma que permite analizar y explicar el comportamiento humano inteligente, los hallazgos de esta área tienen implicancias para la teoría y la práctica educativa. En el primer caso, una de las explicaciones más recientes que se ha intentado sobre el comportamiento inteligente ha sido formulado desde la perspectiva de la neurociencia (Beauport y Díaz 1994); es decir, la disciplina que se encarga del estudio interdisciplinario del CEREBRO HUMANO. Lo que ha derivado en una mayor comprensión acerca de la relación entre el funcionamiento del cerebro y la conducta humana así como las condiciones bajo las cuales la enseñanza - aprendizaje pueden ser más exitosos y efectivos.

En este marco, se presentan los siete saberes de Edgar Morín, que pretende esencialmente exponer problemas centrales y fundamentales que permanecen ignorados u olvidados y que son necesarios para lograr un proceso de enseñanza aprendizaje exitoso en este siglo. Estos siete saberes deben ser analizados en cualquier

1 Doctora en Educación, Magíster en la Universidad de Marywood de Scranton Pa.USA. Directora del Programa de Complementación Pedagógica. E-mail: gpizano@unmsm.edu.pe

sociedad y en cualquier cultura. Además del saber científico sobre el cual se apoya este estudio, destaca los profundos misterios concernientes al universo y a la vida.

Palabras clave: Neurociencia, estructura cognitiva inteligencia, memoria, cerebro humano, refundación, saberes, transformación, procesos.

ABSTRACT

The study of Neuroscience and The seven Learnings introduce Neuroscience as the new paradigm that enables to analyze and explain the intelligent human behavior. The discoveries found in this field have been shown not only in the theory but in the pedagogical practice as well. In the first case, one of the most recent theories about intelligent behavior has been conceived from the perspective of neuroscience (science that studies HUMAN BRAIN). (Beauport and Diaz, 1994) This study has given more relevance to the relation between the function of the brain and human behavior as well as the conditions that lead to an efficient teaching – learning process.

In this context, we introduce The seven Learnings, described by Edgar Morin that state central problems which have been ignored and that are necessary in order to reach a successful teaching-learning process in this century. These seven Learnings must be analyzed in any society or culture. Besides, the scientific basis of this study, remarks some deep mysteries about universe and life.

Key words: Neuroscience, cognitive structure, intelligence, memory, human brain, learnings, development, process.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene por objetivo primordial describir los aspectos básicos de la **influencia de la Neurociencia y los Siete Saberes en el proceso enseñanza aprendizaje**, como tal, va dirigido a la comunidad educativa, bajo cuyo marco es nuestro ideal el logro de un mejor desarrollo de la inteligencia, la memoria, el aprendizaje, y poner en práctica el nuevo concepto de educación para un futuro viable y reformar por consiguiente las políticas y programas educativos nacionales. En esta empresa, la UNESCO ha sido llamada a ejercer el papel de motor que movilice la acción internacional.

En este trabajo trataremos, en primer lugar, de presentar un cuadro sólo ilustrativo del estado actual de la Neurociencia y de los resultados de la misma que son aplicables a la educación, se enfatiza en este contexto que el maestro deberá asumir el rol de aprendiz, tanto o más que sus propios alumnos, y deberá cambiar su actitud en relación a los contenidos y la dinámica del aula. Hay siete saberes “fundamentales que la educación del futuro debería tratar en cualquier sociedad y en cualquier cultura, sin excepción alguna, ni rechazo según los usos y las reglas propias de cada sociedad y de cada cultura.

Además, el saber científico sobre el cual se apoya esta investigación, para situar la condición humana no sólo como provisional, sino que destaca profundos misterios concernientes al Universo a la Vida, al nacimiento del Ser Humano.

Dentro de este marco fue posible formular el problema de la investigación en los siguientes términos: **¿En qué medida la Neurociencia y los Siete Saberes influyen en el proceso enseñanza aprendizaje y el rendimiento académico de los alumnos del Quinto Ciclo de la Facultad de Educación?**

La importancia del presente estudio radica en el hecho de experimentar respecto a la eficacia de la neurociencia en términos de desarrollo de la inteligencia y tratamiento de la memoria en el rendimiento académico de los alumnos del quinto ciclo de la Facultad de Educación. Los alcances de la investigación se dan con los aportes significativos en términos de impacto, tales como:

- Abrir una línea de investigación que profundice el estudio de la NEUROCIENCIA.
- Evaluar las SIETE PRINCIPIOS CLAVES, interpretados como Saberes por Edgar Morín, necesarios para la educación del futuro.
- Comprobar el crecimiento de la inteligencia y la memoria que optimizan el rendimiento académico de los alumnos, y
- Ofrecer datos empíricos que motivan la investigación sobre esta temática que es de impacto innegable.

Finalmente, presentamos las conclusiones, las mismas que son la puerta de esta excitante ciencia, para incursionar en la fascinante pregunta de ¿cómo trabaja el cerebro? y en qué medida influyen los Siete Saberes de Edgar Morín en el rendimiento académico.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Hipótesis general

La Neurociencia y los Siete Saberes influyen significativamente en el proceso enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico de los alumnos del quinto ciclo de la Facultad de Educación de la UNMSM.

Hipótesis específicas

1. Existe relación significativa entre la Neurociencia y los Siete Saberes.
2. Existe relación significativa entre el proceso enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico.
3. Las Estrategias de Aprendizaje (ACRA) son los instrumentos que efectivizan el rendimiento académico de los alumnos, en el marco de la Neurociencia y los Siete Saberes.

OBJETIVOS

Objetivo general

Precisar la influencia de la Neurociencia y los Siete Saberes en el rendimiento académico de los alumnos del quinto ciclo de la Facultad de Educación.

Objetivos específicos

1. Determinar la relación que existe entre la Neurociencia y los Siete Saberes.
2. Precisar la relación que existe entre el proceso enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico de los alumnos.
3. Determinar la influencia de las Estrategias de Aprendizaje (ACRA) en el rendimiento académico de los alumnos en el marco de la Neurociencia y los Siete Saberes.

Metas específicas

- Desarrollar la inteligencia y la Memoria de los alumnos del quinto ciclo de la Facultad de Educación en un 80%.
- Mejorar el procesamiento de la información mediante las estrategias de aprendizaje empleadas.
- Mejorar el rendimiento académico en un 80%.

Contribución e impacto

1. Abrir una línea de investigación que profundice el estudio de la NEUROCIENCIA.
2. Evaluar los SIETE PRINCIPIOS CLAVES, interpretados como Saberes por Edgar Morín, necesarios para la educación del futuro.
3. Comprobar el crecimiento de la inteligencia y la memoria que optimizan el rendimiento académico de los alumnos.
4. Ofrecer datos empíricos que motivan la investigación sobre esta temática que es de impacto innegable.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Diseño

- El diseño del presente estudio es experimental en su variante cuasiexperimental con un sólo grupo y evaluación de entrada y salida.
- El gráfico del diseño correspondiente es el siguiente:

G: EXP: = 01 ----- X ----- 02

En donde:

G. EXP. = Grupo de trabajo

01 = Prueba de entrada

02 = Prueba de salida

X = Rendimiento Académico

La muestra

- La población está conformada por la totalidad de los alumnos del Quinto Ciclo de la Facultad de Educación de la UNMSM.
- La MUESTRA específica está conformada por 60 alumnos del QUINTO Ciclo de la Facultad de Educación y un margen de error del 10%. con una confiabilidad óptima del 95%.
- La TABLA DE FISHER ARKIN COLTON indica que cuando la población es pequeña, la muestra debe tomarse muy cerca de la mitad o algo superior a la mitad de la población.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se efectuará utilizando las técnicas y los instrumentos necesarios, que son los siguientes:

1. Escalas de Estrategias de Aprendizaje ACRA: Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo (De José María Román Sánchez y Sagrao Gallego Rico. Investigadores de Valladolid 1993).
2. Notas obtenidas en los cursos por los estudiantes de la muestra, que serán en términos de promedio ponderado.

En relación al primer punto, se trata de cuatro escalas independientes que evalúan el uso que habitualmente hacen los estudiantes:

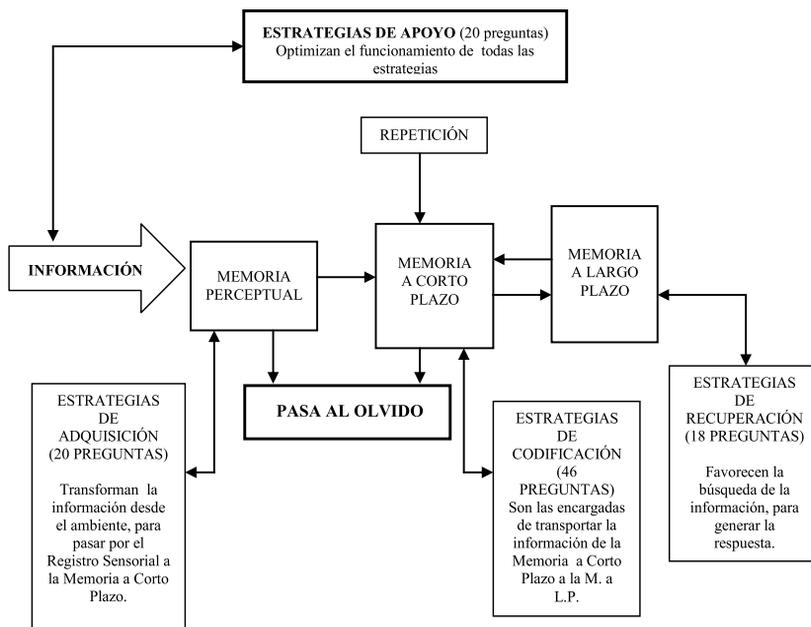
- 7 estrategias de ADQUISICIÓN de información,
- 13 estrategias de CODIFICACIÓN de información,
- 4 estrategias de RECUPERACIÓN de información y
- 9 estrategias de APOYO al procesamiento de la información.

En total son 33 estrategias, que se utilizarán y sirven como base para la construcción del instrumento que tiene 104 ítems.

Las Escalas de Estrategias de Aprendizaje (ACRA) están basadas en la teoría de la representación mental del conocimiento, que hipotetizan que el cerebro funciona "como si" fuera la condición de tres procesos cognitivos: de Adquisición, de Codificación y de Recuperación. Para un perfecto funcionamiento es preciso, para el autor, otro grupo de estrategias, las de Apoyo.

EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN MEDIANTE LA ACTIVACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE (ACRA)

EL INSTRUMENTO CONSTA DE 104 PREGUNTAS DISTRIBUIDAS EN LAS CUATRO ESCALAS MENCIONADAS (ACRA)



MARCO TEÓRICO

La Neurociencia

La Neurociencia no sólo no debe ser considerada como una disciplina, sino que es el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje. El propósito general de la Neurociencia, declaran Kandel, Schwartz y Jessell (1997), es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana.

Todo comportamiento es el resultado de una actividad y función cerebral. El explicar el comportamiento animal en función de la actividad que el sistema nervioso realiza es el objetivo de la Neurociencia. La función del cerebro es recoger información del medio ambiente donde el animal se desenvuelve, analizar esta información y tomar deci-

siones. La acción final está basada en resultados computacionales hechos en el cerebro. Un sistema nervioso puede ser considerado como una caja negra: ingreso de la información (input) → computarizar la información y tomar decisiones → salida (output) comportamiento. La Neurociencia investiga el trabajo que ocurre en esta “caja negra”.

El término “Neurociencias”, afirma Beiras (1998), hace referencia a campos científicos y áreas de conocimiento diversas, que, bajo distintas perspectivas de enfoque, abordan los niveles de conocimiento vigentes sobre el sistema nervioso. Es, por tanto, una denominación amplia y general, toda vez que su objeto es extraordinariamente complejo en su estructura, funciones e interpretaciones científicas de ambas. Se hace Neurociencia, pues, desde perspectivas totalmente básicas, como la propia de la Biología Molecular, y también desde los niveles propios de las Ciencias.

Según Svlwester (1995), la Neurociencia ha pasado a ser el mayor campo de investigación durante los últimos 25 años. La Neurociencia, se lee en la página web de Neuroscience, Mind and Behavior, representa indiscutiblemente uno de los más vibrantes campos de investigación de la ciencia en la actualidad.

LOS SIETE SABERES NECESARIOS²

I. LAS CEGUERAS DEL CONOCIMIENTO: EL ERROR Y LA ILUSIÓN

La educación debe mostrar que no hay conocimiento que no esté, en algún grado, **amenazado por el error y por la ilusión**. La teoría de la información muestra que hay un riesgo de error bajo el efecto de perturbaciones aleatorias o ruidos en cualquier transmisión de información, en cualquier comunicación de mensajes.

Un conocimiento no es el espejo de las cosas o del mundo exterior. Todas las percepciones son a la vez traducciones y reconstrucciones cerebrales, suceden en el cerebro, a partir de estímulos o signos captados y codificados por los sentidos, la información ingresa por la memoria perceptual, llamada también memoria sensorial; está comprobado que el almacén sensorial es de capacidad ilimitada, esto significa que el sistema puede ser bombardeado por múltiples y variadas

2 Edgar Morin (1999). *Los Siete Saberes para la educación del futuro*. París, Ediciones UNESCO.

estimulaciones, de ahí es bien sabido, los innumerables errores de percepción que nos llegan.

Al error de percepción se agrega el error intelectual. El conocimiento en forma de palabra, de idea, de teoría, es el fruto de la traducción o reconstrucción mediada por el lenguaje y el pensamiento y por ende conoce el riesgo del error. Este conocimiento en tanto que traducción y reconstrucción implica la interpretación, lo que introduce el riesgo de error al interior de la subjetividad del que ejercita el conocimiento, en su visión del mundo, de sus principios de conocimiento; de allí provienen los errores de concepción.

Ningún dispositivo cerebral permite distinguir la alucinación de la percepción, el sueño de la vigilia, lo imaginario de lo real, lo subjetivo de lo objetivo. También existe en cada mente una posibilidad de mentira a sí mismo, que es fuente permanente de error y de ilusión. El egocentrismo, la necesidad de autojustificación, la tendencia a proyectar sobre el otro la causa del mal hacen que cada uno se mienta a **sí mismo sin detectar esa mentira de la cual, no obstante, es el autor. Así, la memoria, fuente irremplazable de verdad, puede estar sujeta a los errores y a las ilusiones.** Acerca de los errores intelectuales, nuestros sistemas de ideas (teorías, doctrinas, ideologías) no sólo están sujetos al error, sino que también protegen los errores e ilusiones que están inscritos en ellos.

II. LOS PRINCIPIOS DE UN CONOCIMIENTO PERTINENTE

Existe un problema capital, aún desconocido: la necesidad de promover un conocimiento capaz de abordar problemas globales y fundamentales para inscribir allí conocimientos parciales y locales. A este problema universal está enfrentando la educación del futuro porque hay una inadecuación cada vez más amplia, profunda y grave por un lado entre nuestros saberes desunidos, compartimentados y por otro, realidades traducidas en problemas cada vez más poli-disciplinarios, transversales, multidimensionales, transnacionales, globales, planetarios. La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide a menudo operar el vínculo entre las partes y la totalidad y debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos.

Entre más poderosa sea la inteligencia general más grande es su facultad para tratar problemas especiales. La comprensión de elementos particulares necesita la activación de la inteligencia general que opera y organiza la movilización de los conocimientos de conjunto en cada caso particular.

III. ENSEÑAR LA CONDICIÓN HUMANA

El ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Esta unidad compleja de la naturaleza humana es la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser “humano”, hay que restaurarla de tal manera que cada uno de donde esté tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja, y de su identidad común a todos los demás humanos.

El conocimiento especializado es una forma particular de abstracción. La especialización “abstrae”, en otras palabras, extrae un objeto de su contexto y de su conjunto, rechaza los lazos y las intercomunicaciones con su medio, lo inserta en un sector conceptual abstracto que es el de la disciplina compartimentada, cuyas fronteras resquebrajan arbitrariamente la sistematicidad, esto es la relación de una parte con el todo.

Citaremos uno de los ejemplos que presenta MORIN: El hombre solo se completa como ser plenamente humano por y en la cultura. No hay cultura sin cerebro humano, no hay mente humana, es decir capacidad de conciencia y pensamiento sin cultura. La mente humana es un surgimiento que nace y se afirma en la relación CEREBRO – MENTE – CULTURA, donde cada uno de los términos necesita al otro. Nosotros presentamos al AULA como uno de los lugares pro excelencia para la integración y desarrollo de todos los puntos antes señalados, donde el docente, los alumnos y el medio interactúan en la formación de valores útiles, creativos y responsables para su comunidad y su país; donde se reconozcan las diferencias geográficas, socioeconómicas, lingüísticas y culturales de nuestra población, donde se tome en cuenta los problemas fundamentalmente de nuestra sociedad, como la interculturalidad, los derechos humanos y el medio ambiente. Todo ello se convierte en temática constitutiva y no ajena a la temática propuesta.

IV. ENSEÑAR LA IDENTIDAD TERRENAL

En lo sucesivo, el destino planetario del género humano será otra realidad fundamental ignorada por la educación. El conocimiento de los desarrollos de la era planetaria se van a incrementando en este siglo (XXI), y el reconocimiento de la identidad terrenal será cada vez más indispensable para cada uno de nosotros y para todos, por lo que debe convertirse en uno de los mayores objetivos de la educación.

Lo que agrava la dificultad de conocer nuestro Mundo es el modo de pensamiento, que se ha agravado en nosotros, en vez de desarrollar la aptitud de contextualizar y globalizar, mientras que la exigencia de la era planetaria es pensar en la globalidad, en la relación todo-partes, su multidimensionalidad, su complejidad, seguimos pensando en el tratamiento curricular por disciplinas. El docente no puede mantenerse apartado e indiferente ante los cambios que se van produciendo en su comunidad, en su país y en el planeta. Habrá que señalar la complejidad de la crisis planetaria que enmarca este siglo, mostrando que todos los humanos, confrontados desde ahora con los mismos problemas de la vida y la muerte, viven en una misma comunidad de destino.

V. ENFRENTAR LAS INCERTIDUMBRES

Las ciencias nos han hecho adquirir muchas certezas, pero de la misma manera nos han revelado, en el presente siglo, innumerables campos de la incertidumbre. La educación debería comprender la enseñanza de las incertidumbres, que han aparecido en las ciencias físicas (microfísica, termodinámica, cosmología), en las ciencias de la evolución biológica y en las ciencias históricas.

Una nueva conciencia empieza a surgir: el hombre, enfrentado a las incertidumbres por todos los lados, es arrastrado hacia una nueva aventura. Hay que aprender a enfrentar la incertidumbre, puesto que vivimos una época cambiante donde los valores son ambivalentes, donde funcionan los antivalores concertados que deshumaniza y nos degrada. Es lo que llamamos "una persona calculadora, insensible al entorno social que lo rodea". Es por eso que la educación del futuro debe volver sobre las incertidumbres ligadas al conocimiento, ya que existe:

- En principio de incertidumbre **cerebro – mental** que se deriva del proceso de traducción, reconstrucción propia de todo conocimiento.
- El principio de incertidumbre del fin y de los medios. Como los fines y los medios inter-retro-actúan los unos con los otros, es casi inevitable que medios innobles al servicio de fines nobles lo alteren y terminen por sustituirlos, pero también es oportuno considerar que **acciones perversas conduzcan a resultados excelentes**, justamente por las acciones que provocan. Entonces, no es absolutamente cierto que la pureza de los medios conduzca a los fines deseados, ni tampoco que su impureza sea necesariamente nefasta.

VI. ENSEÑAR LA COMPRESIÓN

La comprensión es al mismo tiempo medio y fin de la comunicación humana. El desarrollo de la comprensión necesita una reforma de mentalidades. Tal debe ser la tarea para la educación del futuro. Hay dos comprensiones: la comprensión intelectual u objetiva y la comprensión humana intersubjetiva. Comprender significa intelectualmente aprehender en conjunto. La comprensión intelectual pasa por la inteligibilidad. Explicar, es considerar lo que hay que conocer como un objeto y aplicarle todos los medios objetivos de conocimiento. La explicación es obviamente necesaria para la comprensión intelectual u objetiva. La comprensión humana sobrepasa la explicación. La explicación es suficiente para la comprensión intelectual u objetiva de las cosas anónimas o materiales. Sin embargo, es insuficiente para la comprensión humana.

En virtud de la comunicación una persona expresa y dice algo mientras otra trata de entender o comprender lo que se dice. Comprender es descubrir el significado expresado. La comprensión puede ser superficial o profunda, según se quede en el significado verbal o llegue al significado lógico y conceptual.

La comunicación –vehículo del proceso aprendizaje– enseñanza debe expresar conocimientos auténticos, originales y ciertos, logrados gracias a la búsqueda conjunta que realizan alumnos y maestros. No debe ser repetitiva ni meramente informativa. Debe obedecer al propósito de enseñar a investigar, pensar, a plantear hipótesis, a verificar experimentalmente y a inferir cuestiones válidas.

VII. LA ÉTICA DEL GÉNERO HUMANO

Los significados de las palabras moral (del latín) y ética (del griego) son muy parecidos en la práctica, ambas expresiones se refieren a ese tipo de actitudes y comportamientos que hacen de nosotros mejores personas, más humanas. La ética no se podría enseñar con lecciones de moral. Ella debe formarse en las mentes a partir de la conciencia de que el humano es al mismo tiempo individuo, que parte de una sociedad y de una especie. Llevamos en cada uno de nosotros esta triple realidad. De igual manera todo desarrollo verdaderamente humano debe comprender el desarrollo conjunto de las autonomías individuales, de las participaciones comunitarias y la conciencia de pertenecer a la especie humana.

De allí, se esbozan las dos grandes finalidades ético-políticas del nuevo milenio: establecer una relación de control mutuo entre la sociedad y los individuos por medio de la democracia y concebir la humanidad como comunidad planetaria. La educación no sólo debe contribuir a una toma de conciencia de nuestra TIERRA-PATRIA, sino también permitir que esta conciencia se traduzca en la voluntad de realizar la ciudadanía terrenal.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

TABLA N.º 1. PRUEBA DE CONOCIMIENTOS (en base a los siete saberes)
ENTRADA VS. SALIDA

ESTADÍSTICO PRUEBA	N	X	D.S.	t	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
ENTRADA	60	12.45	1.30	20.3	DIFERENCIA ALTAMENTE SIGNIFICATIVA
SALIDA	60	16.51	0.92		

Nivel de significación al 0.05

$$E.S. = \sqrt{\frac{(N_1 - 1) (D.S. 1)^2 + (N_2 - 1) (D.S. 2)^2}{N_1 + N_2}}$$

$$DIF. MEDIAS = \frac{t = \bar{x}_1 - \bar{x}_2}{E.S. Dif. medias}$$

RESULTADOS $t = 20.3$

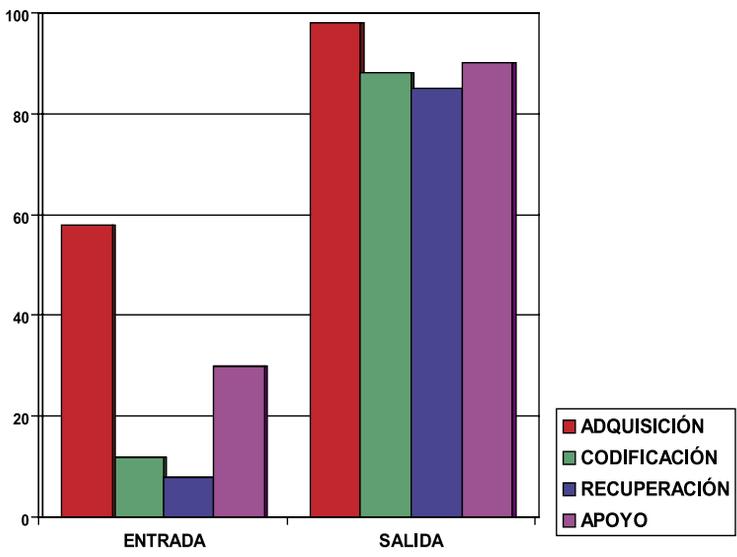


Gráfico N.º 1. Estrategias de aprendizaje que activaron los contenidos de los Siete Saberes de Morín, ENTRADA Y SALIDA.

En el gráfico se observa una diferencia significativa entre el manejo de las ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE por los alumnos del Quinto Ciclo de la Facultad de Educación de la UNMSM.

Se presenta en términos de ENTRADA Y SALIDA

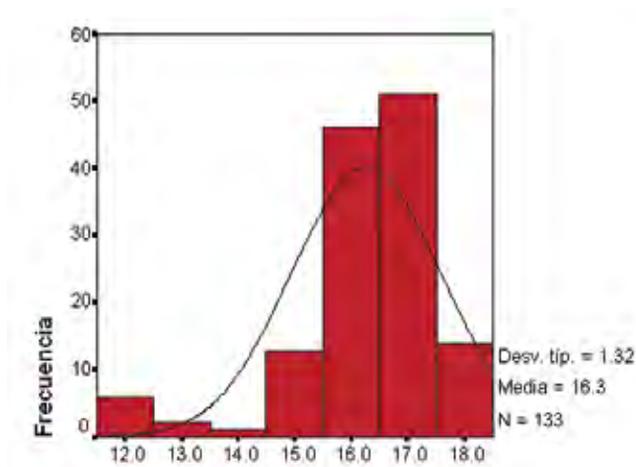


Gráfico N.º 2. Rendimiento académico.
Grupo experimental de trabajo.

En el gráfico observamos que el rendimiento académico del grupo experimental de trabajo da como promedio 16.3 con una desviación estándar de 1.32, lo cual nos indicaría que estos alumnos se habrían beneficiado del entrenamiento en estrategias de aprendizaje al punto de ubicarse en un promedio de rendimiento académico que podríamos considerar superior al término medio. Considerando a todos los alumnos del quinto ciclo de la Facultad de Educación, en el tercio superior.

CONCLUSIONES

1. Existe diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de la Prueba de ENTRADA y la Prueba de SALIDA en el marco de la Neurociencia y la aplicación de las estrategias de aprendizaje (ACRA).
2. La Neurociencia constituye un nuevo paradigma que permite analizar y explicar el comportamiento humano inteligente, y precisar el tratamiento metodológico apropiado para lograr un alto rendimiento académico de los alumnos.

3. Los hallazgos de la Neurociencia tienen implicaciones para la teoría y la práctica educativa. En el primer caso, ofrecer explicaciones novedosas que permiten profundizar en el conocimiento acerca de las condiciones bajo las cuales el aprendizaje puede ser más efectivo.
4. Edgar Morin presenta siete principios claves interpretados como Saberes, que son importantes y necesarios permitiendo lograr el éxito académico de los alumnos del quinto ciclo de la Facultad de Educación.
5. Como corolario final, podemos precisar que el rendimiento académico de los alumnos mediante el manejo de las ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE y el tratamiento apropiado del procesamiento de la información en el marco de los siete saberes, eleva significativamente los niveles de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMAN, S. (1992). *Discovering the brain*. Washington, D.C.: National Academy Press.

AUSTIN DE BEAUPORT y DIAZ DE MELASECCA (1994). *Las tres caras de la mente*. Caracas: Galac.

BERLO, David (1900). *La teoría de la Comunicación*, Lima: Universidad de Lima.

BISCHOF, M. (1995). *Biophotonen*. Das Licht in unieren Zellen Frankfurt am Main: Zweitausendeins.

CAPRA, E. T.H. A. (1989). *The turning point: Science, society and the rising culture*. New York: Simon & Schuster.

EYVATAR A. (1992). *Technion Project for Advancing the Studies of Science and Technology in Galilee Schools*. Haifa: Dep. Education in Techn & Science, Technion.

GAZZANIGA, M. (1997). *Review of the split brain*. En M.C: Wit-trock (Ed). *The Humanbrain*. Englewood Cliffs; Prentice-Hall. Inc.

MACLEAN, P. (1981). *Education and tha brain*. Chicago: Press.

NUMMELA, R. Y ROSEGREEN. T. (1986). The w triune: A new paradigm for education. *Journal of Humanistic. Education and Development*, 24, pp. 398-102.

LEWIN, R. (1993). *Complexity – Life at the edge of chaos*. London: J. M. Dent.

MORIN, Edgar (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Ediciones UNESCO.

QUINLAN, P. T. (1991). *Connectionism and psychology*. Chicago: University of Chicago Press.

ROEDERS, Paul (1997). *Aprendiendo Juntos. Un diseño de aprendizaje activo*. Ediciones Walkiria.

VerLee WE. L. (1986). *Aprender con todo el cerebro*. Barcelona: Ed. Martínez Roca.

