

COMPETENCIAS COMUNICATIVAS Y LINGÜÍSTICAS EN JÓVENES QUE INGRESAN AL SISTEMA UNIVERSITARIO Y SU RELACIÓN CON MARCADORES NEURO-HORMONALES

Marcela Benhaim, Claudia Eusebio, Viviana Canella, Claudia Pengue, Susana López, Angélica Sandagorda, Javier Cabrera Grosso, Oscar Amaya, Carolina Setula

Resumen

A partir de estudios anteriores que han puesto en evidencia ciertas dificultades de los estudiantes ingresantes respecto de sus competencias comunicativas y lingüísticas, surgió la necesidad de diagnosticar esa problemática en alumnos de las distintas unidades académicas de nuestra Universidad, para tratar de implementar instrumentos psico-educativos tendientes a abordarla. Objetivos: a) evaluar competencias comunicativas y lingüísticas en comprensión oral y escrita de estudiantes ingresantes en textos académicos; b) determinar los promedios poblacionales de: tirotrófina hipofisaria TSH, prolactina PRL, cortisol y factor neurotrófico derivado del cerebro BDNF; c) correlacionar los valores bioquímicos con sus respectivas competencias lingüísticas; y d) diseñar estrategias de intervención psico-neuro-educativas para fortalecer las competencias comunicativas y lingüísticas necesarias en el proceso de aprendizaje. Metodología: las hormonas PRO, cortisol y TSH se midieron por quimioluminiscencia directa con Advia Centaur XP. Para la determinación de BDNF se utilizó ELISA Human free BDNF Quantikine DBD00. Respecto de las competencias de lectura, los instrumentos administrados fueron: 1) *Las consejas del miedo*, por D. Guevara; y 2) *Los cuentos tradicionales en la niñez*, por E. Lescano, M Abate Daga, C.

Giordano y A. Hermoso. Resultados: Los promedios muestrales fueron: TSH: 2,28 μ UI/ml, PRO: 11,01 ng/ml, Cortisol matutino: 14,8 μ g/dl y BDNF: 36031 pg/ml. El 59,1% de la población evaluada en las carreras de bioquímica y farmacia se encuentra en un nivel de competencias lecto-escritas regular, mientras que el 40,9% alcanza un nivel bueno de desempeño. Ningún estudiante alcanzó el nivel de desempeño clasificado como muy bueno. En la muestra relacionada con estudiantes de la carrera de medicina se encontró que el 62,5% de la población tenía un nivel de competencias lecto-escritas bueno, mientras que el 25% solo alcanza un nivel regular de desempeño; y solo el 12,5% ingresa dentro del criterio muy bueno. Conclusiones: Los alumnos universitarios tuvieron valores promedio de BDNF superior a la media poblacional y los valores promedio poblacionales de TSH, PRO y cortisol estuvieron dentro del rango normal. Sin embargo, se halló una minoría con valores anormales que hacen pensar en situaciones de stress y de hipotiroidismo subclínico. Las competencias lingüísticas y comunicativas deberían ser reforzadas con estrategias adecuadas para mejorar el desempeño académico.

Abstract

From previous studies that have evidenced the problems existing in incoming students regarding their communicative and linguistic skills it seemed necessary to investigate these conditions in students of the different academic units of our University, to try to implement psycho-educational instruments in search of answers to those academic difficulties Objectives: a) to evaluate communicative and linguistic skills in oral and written comprehension of incoming students in academic texts; b) to measure the population averages of: pituitary thyrotrophin TSH, prolactin PRL, cortisol and brain derived neurotrophic factor BDNF; c) to correlate biochemical values with their respective language skills; and d) to design psycho-neuro-educational intervention strategies to strengthen

the necessary communicative and linguistic skills in the learning process. Methodology: All the hormones; PRO, cortisol and TSH were measured by direct chemiluminescence with Advia Centaur XP. For the determination of BDNF, ELISA Human free BDNF Quantikine DBD00 was used. Regarding reading skills, the instruments administered were: 1) The counselors of fear, by D.Guevara; and 2) Traditional stories in childhood, by E. Lescano, M Abate Daga, C. Giordano and A. Hermoso. R. The results were: The sample averages were: TSH: 2.28 μ UI / ml, PRO: 11.01 ng / ml, Cortisol 8 am : 14.8 μ g / dl and BDNF: 36031 pg / ml. A 59.1% of the population evaluated in the biochemistry and pharmacy careers are in a level of regular read-written skills, while 40.9% reach a good level of performance. No student reached the level of performance classified as very good. In the sample related to students of the medical career, it was found that 62.5% of the population had a good level of literacy, while 25% only achieved a regular level of performance; and only 12.5% enter within the very good criteria. Conclusions: University students had an BDNF average value higher than the population mean and the average population values of TSH, PRO and cortisol were within the normal range. However, a minority was found with abnormal values that suggest situations of stress and subclinical hypothyroidism. Language and communication skills should be reinforced with appropriate strategies to improve academic performance.

Introducción

La característica saliente del aprendizaje es que constituye un proceso de construcción de significados, sostenido por una variedad de signos complejos, es decir, un proceso semiótico. El lenguaje y todos sus niveles, como instrumento de la comunicación, es la habilidad propiamente humana que posibilita el conocimiento del mundo, el desarrollo del pensamiento, las habilidades sociales y también actúa como regulador de las emociones y la conducta. En la vida adulta

resulta la principal herramienta del pensamiento. El desarrollo neurobiológico, cognitivo y lingüístico, dentro de una sociedad, historia y cultura es lo que permitirá el desarrollo del habla interiorizada.

Para Vygotsky el desarrollo humano se produce mediante procesos de intercambio y transmisión del conocimiento en un medio comunicativo y sociocultural. La transmisión del conocimiento de la cultura se realiza a través del lenguaje. El lenguaje es, además, esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier asignatura y se interrelaciona con los otros dominios cognitivos (memoria, atención, funciones ejecutivas, inteligencia, teoría de la mente, medio socio-emocional, conducta y aprendizaje). El aprendizaje de la lectura (lenguaje oral) y escritura (lenguaje escrito) es continuo, se desarrolla en el transcurso de toda la vida de un sujeto y se asienta en la base del lenguaje oral. (Ghio-Fernández 2005; Arnoux *et al.* 2010).

La presente investigación, abocada a la indagación de los sujetos universitarios, se ha propuesto indagar las dificultades de estos estudiantes para interpretar y producir textos académicos en el contexto de las diversas materias, puesto que esa interpretación y producción constituyen uno de los grandes problemas de la educación superior. Precisamente, uno de sus objetivos principales consiste en propiciar la permanencia, evitando el desgranamiento que usualmente se produce en los primeros años y así posibilitar el egreso exitoso, en término, de la carrera universitaria elegida.

La hipótesis de la que hemos partido es que existen dificultades en las competencias comunicativas y lingüísticas de los estudiantes de primer año, que inciden directamente en su desempeño académico y eventual deserción.

Articulamos para ello, en esta indagación, el concepto de “alfabetización académica”, que define el conjunto de nociones y estrategias cognitivas necesarias para participar en la cultura discursiva de las disciplinas científicas

así como en las actividades de producción y análisis de textos, requeridas para el aprendizaje en la universidad (Arnoux *et al.* 1996; Arnoux *et al.* 2010).

En otras palabras, esta investigación pretende contribuir al desarrollo de habilidades de comprensión lectora y escritura que permitan a los estudiantes universitarios sostener su desarrollo académico, eje central en la formación de ellos cuando se proponen cursar las materias específicas de una carrera (Álvarez-Álvarez y Bollos Pereira 2012).

Es así que la alfabetización académica constituye una alfabetización avanzada, ya que posibilita el ingreso a una nueva cultura: un aprendizaje específico que debería ser llevado a cabo en cada disciplina abordada por los estudiantes en la carrera universitaria, promovido por acciones pedagógicas institucionales.

La diversidad de temas, clases de textos, propósitos, destinatarios, reflexión implicada y contextos en los que se lee y escribe, plantean siempre a quien se inicia en ellos nuevos desafíos y exigen continuar aprendiendo a leer y a escribir de modo complejo (Arnoux *et al.* 2006).

En efecto, el ingreso a la Universidad constituye una cultura académica que permanece implícita en las aulas universitarias, donde se ha comprobado en numerosos casos que las diferencias entre las actividades de lectura y escritura demandadas en el nivel universitario respecto de las propuestas en el secundario son significativas (Carlino 2004).

A partir de estudios anteriores que han puesto en evidencia ciertas dificultades de los estudiantes ingresantes respecto de sus competencias comunicativas y lingüísticas, surgió la necesidad de diagnosticar esta problemática en los primeros años de las distintas unidades académicas de nuestra universidad para tratar de implementar instrumentos psicoeducativos tendientes a abordar esta problemática académica. Asimismo, se pretende ver si algunas de estas dificultades tienen una base biológica que las soporte y, en ese caso, dar la respuesta adecuada (Adelstein *et al.* 2004; Said Rucker *et al.* 2010).

Estas dificultades evidenciadas en los alumnos pueden contribuir a la deserción estudiantil, al bajo rendimiento académico y a tener mayores problemas en la posterior inserción laboral.

Una oportuna intervención psicoeducativa favorecería notablemente el desempeño académico de los estudiantes, reduciendo así el desgranamiento que usualmente se produce en el primer año de las carreras. Es sabido que a través de la lectura y la escritura los estudiantes se acercan a los contenidos de cada materia, los interpretan, los asimilan y se incorporan a los problemas específicos del campo de cada disciplina. Es por ello que entendemos que los docentes de todas las materias de primer año deben ocuparse de la alfabetización académica en su campo de especialización, pues las competencias académicas de los estudiantes constituyen los principales instrumentos de aprendizaje y revelan especificidades en cada rama del conocimiento (Calino 2006).

Existen muchas razones para pensar que la mayor parte de la memoria que asociamos con los procesos intelectuales se basa en huellas mnésicas que involucran especialmente a la corteza cerebral y al sistema límbico, especialmente el hipocampo. Desde luego, están implicados en este fenómeno los sustratos anatómico-fisiológicos que componen aquellas estructuras nerviosas, las neuronas y sus propiedades. En los últimos tiempos se ha insistido en la propiedad de plasticidad sináptica neuronal (Duval 2010). Estudios relativamente recientes manifiestan que la plasticidad sináptica neuronal está efectivamente involucrada en los procesos de memoria y aprendizaje. Se sabe que en la plasticidad neuronal está involucrado el *brain-derived neurotrophic factor* o BDNF (Anderson 2017).

En el caso de la hormona TSH, se sabe que, en el hipotiroidismo, los procesos mentales son lentos y el valor de las proteínas del líquido cefalorraquídeo está elevado. Puede presentarse debilidad, fatiga y letargia, deterioro de la audición, memoria disminuida y depresión. Además ya se investigó en adultos mayores y se concluyó que la declinación en la concentración de hormona estimulante de

tiroides TSH se asocia específicamente con reducción de la fluidez verbal y de las habilidades visuales y espaciales. Teniendo en cuenta que en la Argentina existen aproximadamente dos millones de personas que sufren hipotiroidismo y los estudios revelaron que la mitad de los afectados desconoce padecer esta afección ya que sus síntomas pueden confundirse con otras enfermedades, nos parece relevante estudiar en una muestra representativa de nuestros alumnos los niveles de esta hormona (Wahlin *et al.* 2005).

El cortisol, el otro analito propuesto para el trabajo de investigación, es la hormona que nos permite dar una respuesta adaptativa a situaciones de cambio y adaptarnos a los nuevos desafíos.

La respuesta al estrés agudo incluye varias regiones cerebrales (ej. cortex prefrontal, amígdala, hipocampo, hipotálamo), donde se han evidenciado las diferencias sexuales, tanto en la estructura como en la función; las regiones límbicas y cerebrales anteriores son extremadamente sensibles a las hormonas liberadas durante el estrés, especialmente los glucocorticoides. Por otra parte, el estrés crónico causa plasticidad adaptativa en el cerebro, en el cual los neurotransmisores locales, como también las hormonas sistémicas, interactúan para producir cambios estructurales y funcionales. Los cambios estructurales/funcionales en las regiones cerebrales inducidos por el estrés pueden contribuir al desarrollo de desórdenes psiquiátricos, tales como depresión y trastorno por estrés postraumático (Siachoque 2006; Vergara 2014).

Si la situación de stress se cronifica, podría dar lugar a una atrofia en el hipocampo con disminución de la neurogénesis; una disminución de la síntesis de factores neurotróficos como el BDNF, que inhibe la apoptosis celular; un aumento de la excito-toxicidad debido a una pérdida glial; y una neurotoxicidad debido a la hipercortisolemia, en razón de una disminución de la neuroplasticidad, inicialmente reversible pero después permanente. De allí que medir el factor neurotrófico cerebral nos permitiría estudiar a nuestra población de un modo completamente original.

La relación entre el sistema inmune y el estrés ha sido motivo de debate en los últimos años. Los cambios neurohormonales generan variaciones en la respuesta inmunológica, con cambios importantes en los niveles de citoquinas, lo que causa, a su vez, en algunos casos, depresión de la respuesta citotóxica debida a la disminución de la población de células asesinas naturales (NK). El estrés académico constituye un buen modelo para estudiar los cambios asociados en la secreción de algunas hormonas del eje hipotalámico-pituitario-adrenocortical. En un estudio efectuado en estudiantes universitarios, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.001$) en los aumentos de los valores promedio de prolactina cuando los alumnos se enfrentaron a efectos estresantes.

Resultados

Las hormonas prolactina, cortisol y TSH fueron procesadas por el método de quimioluminiscencia directa con el aparato ADVIA CENTAUR X P.

Para la determinación de BDNF se utilizó un *kit* ELISA *Human free* BDNF Quantikine DBD00. En todos los casos se contó con controles de calidad internos y externos.

A fin de relevar y comprender las competencias académicas de los estudiantes ingresantes de diversas carreras de la Universidad de Morón, esta investigación ha diseñado dos instrumentos diagnósticos dirigidos a las competencias de lectura y a las competencias de escritura. Estos fueron: *Las consejas del miedo*, por D. Guevara; y *Los cuentos tradicionales en la niñez*, por E. Lescano, M. Abate Daga, C. Giordano y A. Hermoso. La evaluación diagnóstica de las competencias de lectura se aborda en ocho dimensiones: lectura, estructura genérica, registro, enunciación, cohesión, sintaxis, puntuación y ortografía. La evaluación diagnóstica de las competencias de escritura se aborda en cinco dimensiones: nivel de género, nivel semántico, nivel textual, nivel gramatical, nivel gráfico (Tablas I, II y III).

Se realizaron sesenta y cinco estudios de competencias comunicativas y lingüísticas en alumnos de las Facultades de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, de Medicina y de Ingeniería de la Universidad de Morón y veintitrés alumnos accedieron, tras firma de consentimiento informado, a la extracción de sangre. Los promedios muestrales fueron los siguientes: TSH: 2,28 μ UI/ml VN 0,3-4 μ UI/ml, valores deseables en adultos jóvenes entre 0,3-3 μ UI/ml; Prolactina: 11,01 ng/ml VN mujeres no gestantes: 2,8-29,2 ng/ml y hombres: 2,1-17,7 ng/ml; Cortisol matutino: 14,8 μ g/dl VN 4,3-22,4 μ g/dl y BDNF: 36031 pg/ml V Medio poblacional: 27793 pg/ml rango poblacional (6186-42580) (Tabla IV).

Discusión y conclusiones

Si bien los valores medios poblacionales de las determinaciones neurohormonales estuvieron en los cuatro parámetros estudiados dentro de los rangos normales, en el caso del cortisol matutino hubo un 21,7 % de valores anormales (cuatro alumnos con valores superiores a lo normal y un alumno con valor subnormal). Como se sabe, a través de una cadena de procesos fisiológicos mediados por el eje hipotálamo-hipofisario el estrés estimula la liberación de cortisol en el torrente sanguíneo, cuyo alcance llega a todo el cuerpo. Tal vez lo más preocupante, sin embargo, son sus efectos sobre la mente. El estrés crea una mentalidad de todo o nada, lo cual tiene el fundamento lógico de la supervivencia, el comportamiento impulsivo de la solución rápida destinada a sacarnos de problemas inmediatos. Por otra parte, el *stress* es una respuesta normal del organismo ante una situación puntual a corto plazo tendiente a superarla. Sin embargo, el sistema educativo occidental, en el cual pasamos una década o tal vez dos, si nos proponemos una educación superior, propone una situación de *stress* sostenida en el tiempo, lo que implica a lo largo del proceso educativo una serie de pruebas periódicas, exámenes de fin de períodos y, por lo tanto, el estrés está integrado en el sistema educativo. El estrés en su fase negativa (denominada ‘distrés’), comienza

cuando el nivel de estrés aumenta y se mantiene a lo largo del tiempo, afecta la salud y el rendimiento; pueden aparecer enfermedades, depresión, accidentes, irritabilidad, fatiga, falta de concentración, dificultades de comunicación y baja productividad y creatividad.

Con respecto a los valores de prolactina, observamos que 8,69 % de la población tuvo valores superiores a lo normal, así como en TSH, respecto de la cual también el 8,69% tuvo valores superiores a los deseables. En un estudio efectuado por un grupo chileno en la Universidad Técnica de Ambato se observó claramente que existe una relación entre el estrés y los niveles de prolactina, ya que las estudiantes que presentaban estrés elevado también presentaban prolactina elevada (Santamaría Santana 2014).

Llama la atención que el 26% de los alumnos (uno cada cuatro) tenga valor de BDNF superior a lo normal y que la media muestral sea superior a la media poblacional, siendo esta diferencia estadísticamente significativa (*test de Student* p 0,01).

El factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) ejerce funciones que son esenciales para el funcionamiento del sistema nervioso, pues promueve la diferenciación de células madres o *stem cells* neuronales, induce el crecimiento y diferenciación neurales y sinápticos, aumenta la sobrevivencia de las neuronas existentes, mejora la plasticidad del sistema nervioso mediante la remodelación sináptica aumentando sus conexiones y, también, promueve la diferenciación y crecimiento neurales. La mayor disponibilidad de factores neurotróficos, como el BDNF a nivel hipocampal, producirá fenómenos neuroplásticos en esta zona, evitando así la atrofia neuronal. Dicho BDNF principalmente activo en el hipocampo, en la corteza y la base del cerebro anterior, áreas todas ellas vitales para el aprendizaje, la memoria y el pensamiento superior (Sánchez 2006). Ejerce sus efectos actuando, al menos, sobre dos receptores en la superficie de las células que son capaces de responder a este factor de crecimiento. Estos receptores son el TrkB y el LNGFR (para el receptor de baja afinidad al factor de

crecimiento nervioso, también conocido como p75). También puede modular la actividad de varios receptores de neurotransmisores, incluyendo el receptor de alfa-7 nicotínico.

En estudios hechos en roedores, que corrían libremente en ruedas puestas en sus jaulas, se demostró que el ejercicio aumenta la secreción de BDNF en los niveles de mRNA y proteína en el hipocampo, lo que sugiere el aumento potencial de esta neurotrofina después del ejercicio en los seres humanos.

La cafeína mejora la memoria de reconocimiento y este efecto puede estar relacionado con un aumento del BDNF y TrkB *immunopositive* en el hipocampo.

El ejercicio de resistencia estimula la expresión del gen de la irisina (Fndc5) a través del complejo de transcripción PGC1-alfa/Err-alfa. El aumento de la expresión del gen Fndc5 estimula a su vez al gen del BDNF, un regulador maestro de la supervivencia celular, diferenciación y plasticidad en el cerebro. Así se logra una mejora en la función cognitiva, el aprendizaje y la memoria, que son los beneficios que el ejercicio produce sobre el cerebro (Wrann *et al.* 2012).

Se ha demostrado que la exposición al estrés y la corticosterona, hormona del estrés, disminuye la expresión de BDNF en ratas y, si la exposición es persistente, esto conduce a una eventual atrofia del hipocampo. La mayor disponibilidad de factores neurotróficos, como el BDNF a nivel hipocampal, producirá entonces fenómenos neuroplásticos en esta zona, evitando así la atrofia neuronal. La integridad del hipocampo proveerá la posibilidad de conservar indemnes funciones cognitivas, como la memoria y el aprendizaje. Es por lo tanto esperable que los valores medios de la muestra universitaria hayan sido valores superiores a la media poblacional, pues se supone que los alumnos universitarios deben tener indemnes sus funciones cognitivas.

El 59,1% de la población evaluada de alumnos de primer año de las carreras de bioquímica y farmacia de la Facultad de Ciencias exactas, químicas y naturales

se encuentra en un nivel de competencias lecto-escritas regular, mientras que el 40,9% solo alcanza un nivel bueno de desempeño sin encontrar ningún estudiante en el nivel de desempeño clasificado dentro del criterio “muy bueno”.

Las principales dificultades lectoras están asociadas a la identificación de rasgos propios del género, el procesamiento de información y la comprensión lectora, mientras que a nivel escrito se observa un alto número de la muestra (68,2%) con errores ortográficos y de puntuación y un 72,7% presenta un nivel gramatical regular.

La cohesión y la coherencia evaluadas en el nivel textual se pueden ubicar en un nivel regular en el 90,9% de la población evaluada, y solo el 9,1% de la población muestra un buen nivel de desempeño en esta dimensión.

Por su parte, la muestra relacionada con estudiantes de la carrera de medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud arrojó los siguientes resultados: el 62,5% de la población evaluada se encuentra en un nivel de competencias lecto-escritas bueno, mientras que el 25% solo alcanza un nivel regular de desempeño y solo el 12,5% ingresa dentro del criterio “muy bueno”.

A nivel lector un 44,4% de la población evaluada muestra un desempeño regular con dificultades para identificar el tipo de género y el 55,5% presenta algunas dificultades en inferencia y comprensión.

A nivel de competencias escritas hay una distribución relativamente uniforme entre los criterios regular y bueno para los niveles textual, gramatical y gráfico.

Al comparar las muestras evaluadas de las dos facultades se pueden observar diferencias frente al nivel de desempeño de competencias lecto-escritas generales, con un 59,1% de la población de primer año de las carreras de bioquímica y farmacia de la Facultad de Ciencias exactas, químicas y naturales, ubicadas en un nivel regular (42 muestras), frente al 62,5% de la población evaluada de la

carrera de medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud que se encuentra en un nivel de competencias lecto-escritas bueno; sin embargo hay que determinar si el tamaño de la muestra del segundo grupo (9 muestras) es estadísticamente significativo, además de considerar que un número alto de ellas corresponde a estudiantes extranjeros, en su mayoría provenientes de Brasil.

Se tomó también una muestra de catorce participantes en la carrera de Informática en la Facultad de Ingeniería. En este caso es llamativo el porcentaje de alumnos que no pudo superar los objetivos mínimos requeridos. El 42% tuvo como resultado insuficiente, el 42% regular y sólo el 16% obtuvo puntaje bueno. Ninguno obtuvo como calificación un 'muy bueno'. Creemos que, si bien estos últimos alumnos fueron invitados a participar y aceptaron la propuesta, no hicieron su prueba con la dedicación debida, pues en la siguiente hora iban a tener un examen parcial de otra materia. De cualquier manera, creemos que las competencias comunicativas y lingüísticas en este subgrupo fueron significativamente más deficientes.

Sería recomendable intervenir en el fortalecimiento de las competencias comunicativas y lingüísticas en las diferentes dimensiones y niveles en alumnos ingresantes a las diferentes carreras, ya sea a través del desarrollo de talleres específicos o desde la profundización de contenidos de asignaturas existentes, de tal manera que puedan afrontar los diferentes tipos de textos, mejorar su comprensión y producción para, de esta manera, aproximarse al óptimo desarrollo conceptual y afrontar con menos carga emocional las relaciones con los textos escritos. Es importante identificar dificultades en los procesos comunicativos y lingüísticos desencadenantes de dificultades en el aprendizaje y proporcionar alternativas de intervención individual desde la perspectiva de la intervención en el lenguaje en la educación superior y/o una intervención psicológica que permite examinar y ajustar el vínculo entre el pensamiento y los sentimientos y desactivar la respuesta automática al estrés en situaciones en las que no está estrictamente justificada. Es necesario fomentar la actividad física ya que ayuda a reducir los niveles de cortisol y que el cuerpo recupere su estado normal,

también acompañar los óptimos hábitos alimenticios, dormir las horas suficientes y apoyar la práctica de *hobbies* y técnicas de relajación, ya que pueden ayudar a compensar los efectos involuntarios de estrés, llevando la mente consciente a un estado de calma y favoreciendo la disminución del estrés.

Referencias Bibliográficas

Adelstein, A.; Inza, M.; Kornfeld, L.; Kuguel, I.; López Casanova, M.; Muslip, E.; Peralta, D.; Pereira, C.; Resnik, G. (2004). *Lectoescritura para el Curso de Aprestamiento Universitario*. San Miguel, Universidad Nacional de General Sarmiento.

Álvarez-Álvarez, M.; Bollos Pereira, M. (2012). *La producción escrita de los estudiantes universitarios de nuevo ingreso*. <http://magisinvestigacioneducacion.javeriana.edu.co/>

Anderson, P. (2017). *La expresión cerebral de BDNF puede reflejar la reserva cognitiva*. <https://espanol.medscape.com/verarticulo/5900135>

Arnoux, E. *et al.* (1996). *Adquisición de la escritura*. Rosario, Centro de Estudios de adquisición del Lenguaje. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.

Arnoux, E. *et al.* (2006). “Procesos y prácticas de escritura en la educación superior”. *Revista del instituto de lingüística Facultad de Filosofía y letra de la UBA* 16, 47-20.

Arnoux, E.; Di Stefano, M.; Pereira, C. (2010). *La lectura y la escritura en la universidad*. Buenos Aires, EUDEBA.

Carlino, P. (2004). “El proceso de escritura académica. Cuatro dificultades de la enseñanza universitaria”, *Educere* 8, n. 26, 321-327.

Carlino, P. (2006). “Ayudar a leer en los primeros años de universidad”. *Educación en ciencias* 2006, 1-12. doi:10.11144/Javeriana.m8-16.peeu

Duval, F.; González, F.; Rabia, H. (2010). “Neurobiología del estrés”, *Rev. chil. neuro-psiquiatr.* 48/4, 307-318.

- Ghio, E; Fernández, M. (2005). *Manual de Lingüística Sistémico-funcional*. Santa Fe, Universidad Nacional del Litoral.
- Said Rucker, P; Chiapello, J.; Espíndola de Markowsky, M. (2003). “Evaluación del desempeño intelectual de los alumnos que se postulan para ingresar a la carrera de medicina”, *Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina* 126, 4-9.
- Sánchez, A. (2006). “Neuroplasticidad: estrés, estrógenos y BDNF”, *Psicofarmacología, sciens* 2006, 1-6.
- Santamaría Santana, E. (2014). *Determinación de los niveles de prolactina y su relación con el estrés en estudiantes de la carrera de laboratorio clínico de la Universidad Técnica de Ambato*. Tesis de licenciatura.
- Siachoque, H.; Moreno, C.; Ibáñez, M.; Barbosa, E.; Salamanca, A. (2006). “Efecto del estrés ocasionado por las pruebas académicas sobre los niveles de cortisol y prolactina en un grupo de estudiantes de Medicina [de Bogotá]”, *Revista Ciencias de la Salud* 4/1, 18-30.
- Vergara, C. (2014). “Las consecuencias negativas del estrés en la educación”, *Actualidad en psicología*. <https://www.actualidadenpsicologia.com/estres-y-educacion/>
- Wahlin, A.; Bunce, D; Robins Wahlin, T. (2005). “Observación longitudinal del efecto de las variaciones normales de la hormona estimulante de tiroides en la función cognitiva de sujetos muy ancianos”. *Psychoneuroendocrinology* 30/7, 625-637.
- Wrann, C.; White, J.; Salogiannis, J.; Laznik-Bogoslavski, D.; Wu, J.; Ma, D.; Lin, J.; Greenberg, M.; Spiegelman, B. (2012). “Exercise induces hippocampal BDNF through a PGC-1 α /FNDC5 pathway”, *Cell Metab* Nov 5; 18(5), 649-59. doi: 10.1016/j.cmet.2013.09.008. Epub 2013 Oct 10.

Tabla I. Desempeño alumnos de Facultad de Medicina

										Total	Promedio
Dimensiones	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Nivel de genero	9	6	6	9	6	6	9	9	9	69	7,66
Nivel semántico	7	6	6	9	6	6	8	8	6	62	6,88
	7	6	6	8	6	6	8	7		54	6,75
Nivel textual	7	5	7	5	6	5	8	7		50	6,25
	7	5	7	5	6	5	9	6		50	6,25
Nivel gramatical	8	5	7	5	6	5	8	7		51	6,37
Nivel gráfico	9	6	8	5	7	5	9	7		56	7
Puntaje total	54	39	47	46	43	38	59	51		377	47,1

Puntuación: puntaje total
 0 a 3 Insuficiente 0 a 21 Insuficiente
 4 a 6 Regular 22 a 42 Regular
 7 a 8 Bien 43 a 56 Bien
 9 a 10 Muy Bien 57 a 70 Muy Bien

CASO	NIVEL DE COMPETENCIAS																		
	NIVEL DE GÉNERO		NIVEL SEMÁNTICO				NIVEL TEXTUAL				NIVEL GRAMATICAL				NIVEL GRÁFICO				GENERAL
1																			
1	MB		B					B									MB		B
2																			
2	R		R					R									R		R
3																			
3	R		R					B									B		B
4																			
4	MB		MB					R									R		B
5																			
5	R		R					R									B		B
6																			
6	R		R					R									R		R
7																			
7	MB		B					MB									MB		MB
8																			
8	MB		B					B									B		B
9																			
9	MB		R																

NIVEL DE COMPETENCIAS

NIVEL DE GÉNERO	NIVEL SEMÁNTICO		N I V E L				NIVEL GRAMATICAL				NIVEL GRÁFICO				GENERAL			
			TEXTUAL															
1		R		R			R			B				B				B
2		R		R			R			R				R				R
3		I		R			R			R				R				R
4		MB		R			B			B				MB				B
5		R		R			R			R				R				R
6		B		R			R			R				R				R
7		B		R			R			R				R				B
8		R		R			R			R				R				R
9		R		R			R			R				R				R
10		R		R			R			R				R				R
11		R		R			R			B				MB				B
12		R		R														
13		R		R			R			R				R				R
14		I		R			R			R				R				R
15		I		R			R			R				R				R
16		R		R			B			B				B				B
17		R		R			R			B				B				B
18		R		R			R			B				B				B
19		R		R			R			R				R				R
20		R		R			R			R				R				R
21		R		R			R			R				R				R
22		MB		B			R			R				B				B
23		MB		B														
24		R		R														
25		MB		R														
26		R		R														
27		R		R														
28		MB		B														
29		MB		B														
30		MB		B														
31		R		R														
32		B		R														
33		R		R														
34		R		R														
35		R		R														
36		R		R														
37		MB		B			R			R				R				B
38		R		R														
39		R		R														
40		R		R														
41		R		R														
42		R		R														

Tabla III. Desempeño de alumnos de la Facultad de Ingeniería

Caso	puntaje final
1	regular
2	insuficiente
3	bien
4	regular
5	bien
6	insuficiente
7	insuficiente
8	insuficiente
9	regular
10	regular
11	insuficiente
12	regular
13	insuficiente
14	regular

Tabla IV. Valores neuro-hormonales en alumnos ingresantes. Unidades BDNF en pg/ml, TSH en μ UI/ml, Prolactina ng/ml y Cortisol μ g/dl.

ALUMNO	SEXO	CARRERA	BDNF	TSH	PRL	CORTISOL
1366	f	Bioquímica	26360	1,53	21,05	38,39
0083	m	Farmacia	78800	4,41	20,35	12,8
5731	f	Farmacia	37320	2,33	10,93	7,8
3099	f	Bioquímica	61240	2,61	12,7	5,7
9027	f	Bioquímica	48080	1,06	15	16,8
4684	f	Farmacia	8480	2,24	19,6	15,2
5528	f	Farmacia	34920	2,46	10	15,2
2933	m	Cs. Químicas	26920	2,3	9,2	16,4
4843	f	Cs. Químicas	36380	5,38	9,1	23,2
8491	f	Bioquímica	51040	1,25	4,9	10,4
9908	m	Farmacia	40080	2,83	7,8	12,9
7638	m	Biología	63240	2,64	23,4	27,2
7492	f	Farmacia	67920	2,87	10,7	23,5
8389	m	Bioquímica	38640	2,42	6	19,4
4435	f	Cs. Químicas	35640	2,39	9	8,9
6946	f	Bioquímica	12380	1,34	6,5	6,3
6185	f	Bioquímica	35900	1,36	7,1	5,1
7401	f	Farmacia	27680	2,38	5,5	4,1
6422	m	Farmacia	24500	1,47	7	13
3663	f	Bioquímica	16300	1,77	9,6	20,8
8050	f	Bioquímica	21280	1,3	9,6	12,9
3194	f	Farmacia	15100	1,17	8,2	6,5
4985	m	Farmacia	20520	3,03	10,2	18,8