

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
Programa de Doctorado en Educación

Tesis Doctoral

**RESPUESTAS DE LAS UNIVERSIDADES LATINOAMERICANAS
ANTE LA NEUROEDUCACIÓN Y PROPUESTAS PARA SU
INSERCIÓN EN CURSOS DE PRE Y POSGRADO EN VENEZUELA**

Tesis Doctoral Presentada al
Programa de Doctorado en Educación
de la Universidad Católica Andrés Bello
en Cumplimiento Parcial de los Requisitos
para Optar al Grado de Doctor en Educación

Autor:
Rubén Carvajal Santana

Tutor:
Dr. Mariano Fernández Silano

Julio 2020

Índice de contenidos

RESUMEN.....	xv
Abstract.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.1. Planteamiento del problema.....	5
1.2. Preguntas de la investigación.....	11
1.3. Objetivos.....	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivos específicos.....	12
1.4. Justificación.....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Marco referencial de categorías básicas.....	17
2.1.1. Interdisciplina, multidisciplina y transdisciplina.....	17
2.1.2. Neurociencia, neuropsicología y psicología educativa.....	18
2.1.3. Técnicas de exploración de la actividad cerebral.....	20
2.1.4. Oferta académica.....	22
2.1.5. Enfoques teóricos y concepciones epistemológicas.....	22
2.1.6. Análisis de contenido en la investigación cualitativa.....	24
2.2. Cronología de la neurociencia educativa.....	27
2.3. Aportes de la neurociencia cognitiva a la educación.....	36
2.4. Modelos pedagógicos inspirados en la neuropsicología.....	47
2.5. Enfoques epistemológicos en neurociencia educativa.....	59
2.6. Debates y controversias en torno a la neuroeducación.....	67
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	72
3.1. Tipo de investigación.....	72
3.2. Variables.....	72
3.3. Hipótesis.....	73
3.4. Población y muestra.....	74
3.5. Procedimiento.....	75
3.5.1. Buscadores y criterios de búsqueda.....	75
3.5.2. Ranking de universidades estudiadas.....	76
3.5.3. Análisis de contenido de las ofertas académicas.....	78

CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	81
4.1. Análisis de contenido de las ofertas de posgrado en neurociencia educativa de 17 universidades del Hemisferio Norte.....	81
4.1.1. Universidad de Harvard – Maestría Mente, Cerebro y Educación.....	83
4.1.2. Universidad de Columbia – Maestría en Neurociencia y Educación.....	85
4.1.3. Universidad de Cambridge – Centro de Neurociencia en Educación.....	88
4.1.4. Universidad Johns Hopkins – Posgrado en Mente, Cerebro y Enseñanza.....	91
4.1.5. University College London – Maestría en Neurociencia Educativa.....	95
4.1.6. Universidad de Vanderbilt – Doctorado en Neurociencia Educativa.....	96
4.1.7. Universidad Complutense de Madrid – Máster en Neuroeducación.....	99
4.1.8. Universidad de Barcelona – Especialización en Neuroeducación.....	101
4.1.9. Universidad de Valencia – Doctorado en Neurociencia Cognitiva y Educación.....	103
4.1.10. Universidad de Calgary – Maestría en Neurociencia Educativa.....	107
4.1.11. Universidad de Bristol – Maestría en Neurociencia y Educación.....	110
4.1.12. Universidad de Texas – Maestría en Mente, Cerebro y Educación.....	114
4.1.13. Universidad de Birkbeck – Maestría en Neurociencia Educativa.....	115
4.1.14. Universidad de Gallaudet – Doctorado en Neurociencia Educativa.....	117
4.1.15. Universidad de Lethbridge – Maestría en Enseñanza, Aprendizaje y Neurociencia.....	121
4.1.16. Universidad de Vic – Máster en Neuroeducación.....	122
4.1.17. Universidad Camilo José Cela – Máster en Neurociencia Cognitiva y Educación.....	124
4.2. Comparación de las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en 17 universidades del hemisferio norte.....	126
4.3. Relaciones entre el ranking y las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en 17 universidades del hemisferio norte.....	129
4.4. Análisis de contenido de las ofertas de posgrado en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.....	135

4.4.1. Universidad Nacional Autónoma de México – Diplomado Internacional sobre Educación, Sociedad y Cultura en América Latina.....	137
4.4.2. Universidad Federal de Río de Janeiro – Curso de capacitación continua en Neuroeducación.....	140
4.4.3. Universidad de Chile – Diplomado Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje.....	143
4.4.4. Universidad Estácio de Sá – Posgrado en Neuroeducación.....	145
4.4.5. Pontificia Universidad Católica del Perú – Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos.....	147
4.4.6. Universidad Nacional de Rosario – Curso Introducción a la Neuroeducación.....	149
4.4.7. Universidad Católica de Temuco – Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje.....	155
4.4.8. Pontificia Universidad Católica de Campinas – Especialización en Neuroaprendizaje.....	157
4.4.9. Universidad Mayor – Magíster en Neurociencias de la Educación.....	160
4.4.10. Universidad CES – Maestría Neurodesarrollo y Aprendizaje.....	162
4.4.11. Universidad de Pernambuco – Especialidad en Neuroeducación y Primera Infancia.....	165
4.4.12. Universidad Abierta Interamericana – Diplomatura en Neuroeducación.....	169
4.4.13. Universidad Manuela Beltrán – Diplomado en Neuroeducación.....	172
4.4.14. Universidad Finis Terrae – Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación.....	175
4.4.15. Universidad de Morón – Maestría en Neuropsicología infantil y Neuroeducación.....	177
4.4.16. Universidad Piloto de Colombia – Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje.....	179
4.4.17. Universidad Católica Boliviana – Diplomado en Neuroeducación, Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia y Especialidad en Neurodiversidad.....	182
4.4.18. Universidad Nacional Villa María – Diplomatura en Neuroeducación.....	186
4.4.19. Universidad Nacional de Hurlingham – Posgrado Neurociencias del aprendizaje.....	189
4.4.20. Universidad Antonio Ruiz de Montoya – Maestría en Neurociencia y Educación.....	192

4.4.21. Universidad del Este – Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje.....	195
4.4.22. Universidad Candido Mendes – Posgrado en neurociencia pedagógica.....	197
4.4.23. Universidad Iberoamericana – Maestría Internacional en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación.....	203
4.5. Comparación de las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en 22 universidades latinoamericanas.....	205
4.6. Relaciones entre el ranking y las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en 22 universidades latinoamericanas.....	211
4.7. Comparación de las ofertas de posgrado en neurociencia educativa de las universidades latinoamericanas con las universidades del hemisferio norte.....	214
 CAPÍTULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	 218
5.1. Respuesta de las universidades ante la aparición de la neuroeducación.....	219
5.2. Comparación entre las diferentes ofertas de posgrado en neuroeducación...	223
5.3. Enfoques teóricos encontrados en los posgrados en neuroeducación.....	232
5.4. Verificación de las hipótesis.....	236
5.5. Reflexiones críticas sobre los enfoques teóricos en neuroeducación.....	239
5.6. Seguimiento a los teóricos de la neuroeducación.....	244
5.7. Perspectivas de la neuroeducación en Venezuela.....	249
 CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES, PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES	252
6.1. Conclusiones.....	252
6.2. Propuestas	257
6.2.1. Asignatura electiva <i>Neuroeducación</i> para cursos de pregrado.....	258
6.2.2. Seminario <i>Neuroeducación</i> para cursos de posgrado.....	261
6.2.4. Modelo pedagógico C.R.E.A. inspirado en la neurociencia.....	264
6.3. Recomendaciones.....	271
 Referencias.....	 273
 Anexo 1. Propuesta de asignatura electiva Neuroeducación para la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad Católica Andrés Bello.....	 282
Anexo 2. Contenidos programáticos de los posgrados en neuroeducación de las universidades del hemisferio norte.....	287
Anexo 3. Contenidos programáticos de los posgrados en neuroeducación de las universidades latinoamericanas.....	289
Anexo 4. Laboratorios de investigación afiliados a la Sociedad Mente, Cerebro y Educación (IMBES).....	291

Índice de tablas

Tabla 1. Posgrados en neurociencia educativa encontrados 4 países del Hemisferio Norte.....	82
Tabla 2. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Mente, Cerebro y Educación de la Universidad de Harvard.....	85
Tabla 3. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Neurociencia y Educación de la Universidad de Columbia.....	87
Tabla 4. Tipo de expresiones encontradas en el Centro de Neurociencia en Educación de la Universidad de Cambridge.....	90
Tabla 5. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado Mente, Cerebro y Enseñanza de la Universidad Johns Hopkins.....	94
Tabla 6. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa del University College de Londres.....	96
Tabla 7. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Educativa de la Universidad de Vanderbilt.....	98
Tabla 8. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neuroeducación de la Universidad Complutense de Madrid.....	101
Tabla 9. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neuroeducación de la Universidad de Barcelona.....	102
Tabla 10. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Cognitiva y Educación de la Universidad de Valencia.....	107
Tabla 11. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa de la Universidad de Calgary.....	109
Tabla 12. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad de Bristol.....	113
Tabla 13. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Mente, Cerebro y Educación de la Universidad de Texas.....	115
Tabla 14. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa de la Universidad de Birkbeck.....	117
Tabla 15. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Educativa de la Universidad de Gallaudet.....	120
Tabla 16. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Enseñanza, Aprendizaje y Neurociencia de la Universidad de Lethbridge.....	122
Tabla 17. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neuroeducación de la Universidad de Vic.....	124
Tabla 18. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neurociencia Cognitiva y Educación de la Universidad Camilo José Cela.....	126
Tabla 19. Total de expresiones clave encontradas en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte.....	127
Tabla 20. Proporción de enfoques teóricos encontrados en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte.....	128
Tabla 21. Comparación del ranking por país con las 17 ofertas en Neurociencia educativa encontradas en universidades del hemisferio norte.....	134

Tabla 22. Relación entre el ranking de 17 universidades del hemisferio norte con los posgrados ofrecidos en neurociencia educativa.....	135
Tabla 23. Las diez mejores universidades latinoamericanas, según ARWU.....	136
Tabla 24. Tipo de expresiones encontradas en el Curso de Capacitación continua en Neuroeducación de la Universidad Federal de Río de Janeiro.....	142
Tabla 25. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje de la Universidad de Chile.....	144
Tabla 26. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neuroeducación de la Universidad Estácio de Sá.....	147
Tabla 27. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos de la Pontificia Universidad Católica del Perú.....	149
Tabla 28. Tipo de expresiones encontradas en el Curso de Introducción a la Neuroeducación de la Universidad Nacional de Rosario.....	154
Tabla 29. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad Católica de Temuco.....	156
Tabla 30. Tipo de expresiones encontradas en la Especialización en Neuroaprendizaje: Neurociencia, Metodologías y Tecnologías de la Pontificia Universidad Católica de Campinas.....	159
Tabla 31. Tipo de expresiones encontradas en el Magíster en Neurociencias de la Educación de la Universidad Mayor.....	162
Tabla 32. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurodesarrollo y Aprendizaje de la Universidad CES.....	164
Tabla 33. Tipo de expresiones encontradas en la Especialización en Neuroeducación y Primera infancia de la Universidad de Pernambuco.....	169
Tabla 34. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación de la Universidad Abierta Interamericana.....	172
Tabla 35. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación de la Universidad Manuela Beltrán.....	174
Tabla 36. Tipo de expresiones encontradas en el Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación de la Universidad Finis Terrae.....	176
Tabla 37. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neuropsicología infantil y Neuroeducación de la Universidad Morón.....	179
Tabla 38. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad Piloto de Colombia.....	181
Tabla 39. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación, la Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia y la Especialidad en Neurodiversidad de la Universidad Católica Boliviana.....	185
Tabla 40. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación de la Universidad Nacional Villa María.....	189
Tabla 41. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neurociencias del aprendizaje de la Universidad Nacional de Hurlingham.....	192
Tabla 42. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad Antonio Ruiz de Montoya.....	195

Tabla 43. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad del Este.....	197
Tabla 44. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neurociencia Pedagógica de la Universidad Candido Mendes.....	202
Tabla 45. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Internacional en Neuropsicología infantil y Neuroeducación de la Universidad Iberoamericana.....	205
Tabla 46. Universidades latinoamericanas que ofrecen cursos en neurociencia y educación.....	206
Tabla 47. Descriptores encontrados en las ofertas de posgrado en neurociencia educativa de 22 universidades latinoamericanas.....	207
Tabla 48. Posgrados en neuroeducación encontrados en 22 universidades latinoamericanas.....	208
Tabla 49. Tipo de cursos en neuroeducación ofrecidos en 22 universidades latinoamericanas.	209
Tabla 50. Proporción de enfoques teóricos encontrados en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.....	210
Tabla 51. Frecuencia de las expresiones neuroeducación o neurociencia educativa en las titulaciones de los posgrados ofrecidos por 22 universidades latinoamericanas.....	215
Tabla 52. Rankings promedio por país de las universidades latinoamericanas que ofrecen cursos de neurociencia educativa.....	236

Índice de figuras

Figura 1. Tres enfoques teóricos frecuentes en neurociencia educativa.....	9
Figura 2. Ejemplo de colaboración interdisciplinaria en neurociencia educativa...	66
Figura 3. Porcentaje de posgrados en neurociencia educativa encontrados en 4 países del Hemisferio Norte.....	82
Figura 4. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Mente, Cerebro y Educación de la Universidad de Harvard.....	85
Figura 5. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Neurociencia y Educación de la Universidad de Columbia.....	88
Figura 6. Tipo de expresiones encontradas en el Centro de Neurociencia en Educación de la Universidad de Cambridge.....	90
Figura 7. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado Mente, Cerebro y Enseñanza de la Universidad Johns Hopkins.....	94
Figura 8. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa del University College de Londres.....	96
Figura 9. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Educativa de la Universidad de Vanderbilt.....	99
Figura 10. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neuroeducación de la Universidad Complutense de Madrid.....	101
Figura 11. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neuroeducación de la Universidad de Barcelona.....	103
Figura 12. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Cognitiva y educación de la Universidad de Valencia.....	107
Figura 13. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa de la Universidad de Calgary.....	110
Figura 14. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad de Bristol.....	114
Figura 15. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Mente, Cerebro y Educación de la Universidad de Texas.....	115
Figura 16. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa de la Universidad de Birkbeck.....	117
Figura 17. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Educativa de la Universidad de Gallaudet.....	120
Figura 18. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Enseñanza, Aprendizaje y Neurociencia de la Universidad de Lethbridge.....	122
Figura 19. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neuroeducación de la Universidad de Vic.....	124
Figura 20. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neurociencia Cognitiva y Educación de la Universidad Camilo José Cela.....	126
Figura 21. Total de expresiones clave encontradas en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte.....	127
Figura 22. Enfoques teóricos encontrados en las ofertas de posgrado en neuroeducación de 17 universidades del hemisferio norte.....	129

Figura 23. Ranking versus cantidad de palabras usadas en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte.....	130
Figura 24. Ranking versus cantidad de descriptores clave en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte.....	131
Figura 25. Ranking versus intencionalidad hacia la investigación en las ofertas en neuroeducación de 17 universidades del hemisferio norte.....	132
Figura 26. Ranking versus intencionalidad hacia la aplicabilidad en las ofertas en neuroeducación de 17 universidades del hemisferio norte.....	133
Figura 27. Tipo de expresiones encontradas en el Curso de Capacitación continua en Neuroeducación de la Universidad Federal de Río de Janeiro.....	142
Figura 28. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje de la Universidad de Chile.....	144
Figura 29. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neuroeducación de la Universidad Estácio de Sá.....	147
Figura 30. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos de la Pontificia Universidad Católica del Perú.....	149
Figura 31. Tipo de expresiones encontradas en el Curso de Introducción a la Neuroeducación de la Universidad Nacional de Rosario.....	154
Figura 32. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad Católica de Temuco.....	157
Figura 33. Tipo de expresiones encontradas en la Especialización en Neuroaprendizaje: Neurociencia, Metodologías y Tecnologías de la Pontificia Universidad Católica de Campinas.....	159
Figura 34. Tipo de expresiones encontradas en el Magíster en Neurociencias de la Educación de la Universidad Mayor.....	162
Figura 35. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurodesarrollo y Aprendizaje de la Universidad CES.....	165
Figura 36. Tipo de expresiones encontradas en la Especialización en Neuroeducación y Primera infancia de la Universidad de Pernambuco.....	169
Figura 37. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación de la Universidad Abierta Interamericana.....	172
Figura 38. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación de la Universidad Manuela Beltrán.....	175
Figura 39. Tipo de expresiones encontradas en el Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación de la Universidad Finis Terrae.....	177
Figura 40. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neuropsicología infantil y Neuroeducación de la Universidad Morón.....	179
Figura 41. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad Piloto de Colombia.....	181
Figura 42. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación, la Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia y la Especialidad en Neurodiversidad de la Universidad Católica Boliviana.....	185

Figura 43. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación de la Universidad Nacional Villa María.....	189
Figura 44. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neurociencias del aprendizaje de la Universidad Nacional de Hurlingham.....	192
Figura 45. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad Antonio Ruiz de Montoya.....	195
Figura 46. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad del Este.....	197
Figura 47. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neurociencia Pedagógica de la Universidad Candido Mendes.....	202
Figura 48. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Internacional en Neuropsicología infantil y Neuroeducación de la Universidad Iberoamericana.....	205
Figura 49. Total de expresiones clave encontradas en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.....	207
Figura 50. Enfoques teóricos encontrados en las ofertas de posgrado en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.....	210
Figura 51. Ranking versus cantidad de palabras usadas en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.....	211
Figura 52. Ranking versus cantidad de descriptores clave en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.....	212
Figura 53. Ranking versus intencionalidad hacia la investigación en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.....	213
Figura 54. Ranking versus intencionalidad hacia la aplicabilidad en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.....	213
Figura 55. Comparación de los enfoques teóricos encontrados en las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en las universidades latinoamericanas y del hemisferio norte.....	217
Figura 56. Personas con doctorado por cada mil habitantes en población activa.....	233
Figura 57. Algunos de los académicos que han ejercido influencia en el desarrollo de la neurociencia educativa y su relación con J.T. Bruer.....	232
Figura 58. Académicos que participaron en el Panel Delphi de Expertos sobre la nueva disciplina Mente, Cerebro y Educación.....	247
Figura 59. Elementos constitutivos del modelo pedagógico C.R.E.A.....	264

Agradecimientos

A mi hermano Leonardo, por sus consejos y por animarme a hacer este doctorado.

A mi tutor, Mariano Fernández, por sus valiosas orientaciones para concluir esta tesis.

Al recordado Rafael Muñiz, ya fallecido, mi tutor en la fase inicial de esta tesis.

A Xiomara Rojas, por su amor y sus valiosas ideas para mejorar esta tesis.

A la UCAB y la Fundación Konrad Adenauer, por financiar mis estudios doctorales.

A mis profesores del doctorado, por su profundo conocimiento y enseñanzas.

A mis compañeros del doctorado, por los gratos momentos compartidos.

A todos mis estudiantes, por reforzar mi pasión por la enseñanza.

Especial gratitud para los siguientes profesores, por dejar una huella en mi camino:

Ana Pérez Barrios

Zury Domínguez

Iván Golfetto

Lucimey Lima

Pedro Pablo Urriola

Rafael Breddy

Carlos Manterola

Rodolfo Rico

Antonio Pérez Esclarín

Dedicatoria

A mis nietos, Ignacio, Naomí y Eitan.



UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO

Urb. Montalbán - La Vega - Apartado 29068

Teléfono: 407-42-68 y 407-42-69 Fax: 407-43-52

Estudios de Postgrado

ACTA DE EVALUACIÓN DE PRESENTACIÓN Y DEFENSA DE TESIS DOCTORAL DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Nosotros, Doctores **Mariano Fernández Silano** (tutor), **Cesar Ricardo Jayaro Briceño** y **Natalia Gago de Delon**, designados por el Consejo General de los Estudios de Postgrado el día **dieciséis** de **junio** de **dos mil veinte**, para conocer y evaluar, en nuestra condición de jurado, la Tesis Doctoral “**RESPUESTAS DE LAS UNIVERSIDADES LATINOAMERICANAS ANTE LA NEUROEDUCACIÓN Y PROPUESTAS PARA SU INSERCIÓN EN CURSOS DE PRE Y POSGRADO EN VENEZUELA**”, presentada por el ciudadano **Rubén Reinaldo Carvajal Santana**, N° de C.I: 4.247.590, para optar al título de **Doctor en Educación**.

Declaramos que:

Hemos leído el ejemplar de la Tesis Doctoral que nos fue entregado con anterioridad por la Dirección del Postgrado de Humanidades y Educación.

Después de haber estudiado dicho trabajo, presenciamos la exposición del mismo, el día **ocho** de **julio** de **dos mil veinte**, a través de la cuenta de la plataforma ZOOM institucional de la Universidad Católica Andrés Bello, donde el doctorando **Rubén Reinaldo Carvajal Santana**, expuso y defendió el contenido de la tesis en referencia.

Hechas por nuestra parte, las preguntas y aclaratorias correspondientes y, una vez terminada la exposición y el ciclo de preguntas, hemos considerado formalizar el siguiente veredicto:

APROBADO

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN
CARACAS

Hemos acordado calificar la presentación y defensa de la Tesis Doctoral con Diecinueve **(19)** puntos.

Esta tesis es un aporte fundamental y original al tema de la neuroeducación.

En fe de lo cual, nosotros los miembros del jurado designado, firmamos la presente acta en Caracas, a los **ocho (08)** días del mes de **julio** de **dos mil veinte**.

Mariano Fernández Silano
C.I. 5.963.448

Cesar Ricardo Jayaro Briceño
C.I. 14048179

Natalia Gago de Delon
C.I. 9.963.488

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
HUMANIDADES Y EDUCACION
Programa de Doctorado en Educación

RESPUESTAS DE LAS UNIVERSIDADES LATINOAMERICANAS ANTE LA
NEUROEDUCACIÓN Y PROPUESTAS PARA SU INSERCIÓN EN CURSOS
DE PRE Y POSGRADO EN VENEZUELA

Autor: Rubén Carvajal Santana
Tutor: Dr. Mariano Fernández Silano
Fecha: 30 de abril de 2020

RESUMEN

La neuroeducación, también conocida como neurociencia educativa o *Mind, Brain, and Education*, es una disciplina de este siglo ofrecida en diversos cursos de posgrado. A pesar de su rápido crecimiento, carece de: definición epistemológica precisa, relación clara con otras disciplinas y suficiente divulgación en el mundo académico. Los objetivos de esta investigación fueron: Analizar los contenidos de las Ofertas de Posgrado en Neuroeducación (OPN) presentes en Universidades Latinoamericanas (UL) y Universidades del Hemisferio Norte (UHN); Comparar los Enfoques Teóricos (ET) presentes en las OPN; Determinar posibles relaciones entre el ranking de las universidades y el tipo de ET de las OPN; Realizar una propuesta neuroeducativa para Venezuela. Fue una investigación documental, con enfoque cuantitativo, diseño correlacional y nivel exploratorio. Los ET analizados fueron: interdisciplinario (incluye educadores, psicólogos y neurocientíficos), aplicativo (utiliza aportes de la neurociencia en el aula) y traductor (enlaza neurociencia y educación) definidos a partir de 60 palabras clave. Se analizaron 41 OPN: 24 de UL, en su mayoría de bajo ranking, y 17 de UHN, en su mayoría de alto ranking. Los ET encontrados en las UL fueron: aplicativo (70%), interdisciplinario (23%) y traductor (7%), y en las UHN fueron: interdisciplinario (59%), aplicativo (37%) y traductor (4%). Las OPN siguen siendo relativamente bajas en la población estudiada: 0,80% en las UHN y 3,23% en las UL. Se hallaron evidencias de influencias de la corriente *Mind, Brain, and Education* en varias UL y UHN. No se hallaron relaciones significativas entre el ranking y el ET de las OPN. El 75% de las OPN proviene de universidades privadas. Ante las escasas OPN en las UL, varias empresas privadas están asumiendo la difusión de versiones distorsionadas de la neuroeducación. Esta tesis aportó un diagnóstico nunca antes mostrado de las UL y un método de análisis conceptual para interpretar el discurso de las OPN. Los resultados de esta investigación sirvieron para la elaboración de varias propuestas de inserción de la neuroeducación en Venezuela, entre ellas: la asignatura electiva *Neuroeducación* para cursos de pregrado, el seminario *Neuroeducación* para cursos de posgrado y un modelo pedagógico general llamado C.R.E.A. (Creación-Retención-Emoción-Atención) inspirado en la neurociencia.

Descriptores: neuroeducación, neurociencia educativa, universidades latinoamericanas, enfoques teóricos, interdisciplinariedad.

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
POSTGRADS STUDIES
HUMANITIES AND EDUCATION
Doctoral Program in Education

THE LATIN AMERICAN UNIVERSITIES RESPONSES TO
NEUROEDUCATION AND PROPOSALS FOR ITS INSERTION
IN PRE AND POSTGRADUATE COURSES IN VENEZUELA

Author: Rubén Carvajal Santana
Tutor: Dr. Mariano Fernández Silano
Date: April 30, 2020

ABSTRACT

Neuroeducation, also known as educational neuroscience or Mind, Brain, and Education, is a discipline of this century offered in various postgraduate courses. Despite its rapid growth, it lacks of: precise epistemological definition, clear relationship with other disciplines and broad diffusion in the academic world. The objectives of this research were: Analyze the contents of Postgraduate Offers in Neuroeducation (PON) present in Latin American Universities (LAU) and Northern Hemisphere Universities (NHU); Compare the Theoretical Approaches (TA) present in the PONs; Determine possible relationships between the ranking of universities and the type of TA of the PONs; Make a neuroeducational proposal for Venezuela. It was a documentary investigation, with quantitative approach, correlational design and exploratory level. The TA analyzed were: interdisciplinary (includes psychologists, educators and neuroscientists), applicatory (uses contributions from neuroscience in the classroom) and translatory (links neuroscience and education) defined from 60 keywords. 41 PONs were analyzed: 24 from mostly low ranking LAU, and 17 from mostly high ranking NHU. TAs found in LAUs were: applicatory (70%), interdisciplinary (23%) and translatory (7%). TAs found in NHUs were: interdisciplinary (59%), applicatory (37%) and translatory (4%). PONs remain relatively low in the population studied: 0.80% in NHUs and 3.23% in LAUs. Evidence of influences from Mind, Brain, and Education was found in several LAUs and NHUs. No significant relationships were found between ranking and TAs. 75% of PONs come from private universities. Given PON scarcity in LAU, several private companies are assuming the diffusion of distorted versions of neuroeducation. This thesis provided a diagnosis never before shown in LAUs and a method of conceptual analysis to interpret PON discourses. The results of this research served to prepare several proposals for the introduction of neuroeducation in Venezuela, including: an optative course *Neuroeducation* for undergraduate courses, a Seminar *Neuroeducation* for postgraduate courses and a general pedagogical model called C.R.E.A. (Creation-Retention-Emotion-Attention) inspired by neuroscience.

Keywords: neuroeducation, educational neuroscience, Latin American universities,

theoretical approaches, interdisciplinarity.

“El leer hace completo al hombre,
el hablar lo hace expeditivo,
el escribir lo hace exacto.”

Francis Bacon

INTRODUCCIÓN

Mi interés por la neurociencia nació durante mi licenciatura en química cuando, revisando en una librería cercana a la universidad, me topé con el libro *Handbook of Drug and Chemical Stimulation of the Brain* (Myers, 1974), que motivó mi interés por conocer las bases neuroquímicas de la conducta humana. Allí empezó mi primera aproximación a la interdisciplinariedad: la química, la neurología y la psicología podían apoyarse en áreas de interés común, a través de la investigación.

Desde ese entonces, y a pesar de que luego de graduado anduve por derroteros distintos de la academia y la investigación, mi interés por conocer el funcionamiento del cerebro, en especial las bases neurales de la mente, la cognición y la emoción, se mantuvieron siempre presentes, hasta mi reencuentro con la academia en 2008.

El libro *Los Dragones del Eden: especulaciones sobre la evolución de la inteligencia humana* de Carl Sagan (1980) me fue aproximando a una mejor comprensión del cerebro desde la perspectiva de la evolución, los genes y el modelo del cerebro de Paul MacLean (1973), que recién empezaba a difundirse en esa época.

Mi concepción acerca de cómo influyen las emociones en la toma de decisiones sufrió un vuelco radical con la lectura del libro *El error de Descartes*, del neurólogo Antonio Damasio (2001) que demostraba con evidencias experimentales de sus pacientes, que la concepción dualista cartesiana según la cual mente y cuerpo, o razón y emoción, funcionaban como entidades separadas era un error porque en realidad trabajan en armonía, modulándose mutuamente a través de innumerables circuitos neuronales al momento de, por ejemplo, tomar una decisión.

Por aquel entonces, varios libros fueron decisivos en darle contexto a mi

interés por la neurociencia. Uno de ellos fue *Tipos de mentes*, de Daniel Dennett (2000), que entrelazaba ideas provenientes de la filosofía, la inteligencia artificial, la evolución y la neurobiología para intentar responder la pregunta de qué son la conciencia, la mente y el libre albedrío.

Otro libro que fue un hito en mi vida fue *El gen egoísta*, del etólogo Richard Dawkins (1979), en especial su capítulo *Memes: los nuevos reproductores*, de mucha utilidad para entender el fenómeno del contagio cultural. Dawkins proponía que así como los genes se propagan al replicarse a sí mismos de un organismo a otro, los memes se propagan de forma viral mediante las ideas, al pasar de una mente a otra mediante un proceso de contagio basado en la imitación y la replicación.

El concepto de meme como unidad de información cultural replicante (ideas, modas, costumbres, estilos de enseñar, paradigmas) fue de mucha utilidad en esta investigación porque me permitió corroborar la forma como se propagan las ideas. Nuestro estilo de enseñar, de expresarnos, de argumentar, incluso la idea misma de *neuroeducación* o *neurociencia educativa* son parte de un bagaje de memes que puede ser imitado, copiado, e incluso sujeto de adaptaciones, mutaciones y selección cultural, por la vía del lenguaje y la cultura.

Dos publicaciones que leí sobre las neuronas espejo (Rizzolatti y col., 1996; Rizzolatti y Fabbri-Destro, 2008), me acercaron a un concepto de sumo interés para la aplicabilidad de la neurociencia en la educación. Estas neuronas se activan cuando vemos a otros ejecutar una acción motora o cuando expresan corporalmente sus emociones. El sistema de neuronas espejo me permitió entender el concepto de aprendizaje vicario de Albert Bandura (1976) desde la perspectiva de la neurociencia:

nuestro cerebro está programado genéticamente para imitar. Las neuronas espejo nos permiten imitar acciones, conductas y estados emocionales de otros, sobre todo aquellas que producen resultados exitosos en términos de supervivencia o adaptación.

Se ha llegado a especular (Corballis, 2010) que el origen y desarrollo del lenguaje en *Homo sapiens* pudo estar directamente relacionado con el desarrollo de las neuronas espejo porque facilitaron la imitación de los movimientos bucales de sus pares durante la comunicación.

El sistema de neuronas espejo también se ha asociado con la empatía y con la teoría de la mente, es decir, la capacidad de inferir los pensamientos de otros. En casos como el autismo -donde estas conductas están disminuidas- se ha observado reducción de la actividad de las neuronas espejo (Ramachandran y Oberman, 2006).

Según puede desprenderse de lo antes expuesto, mi trabajo se inspira en la interdisciplinariedad, algo que lucía inevitable dada las diversas vertientes académicas de mis saberes: química, fisiología, neurociencia y educación. La interdisciplinariedad es una tendencia de larga data, que ha visto surgir muchas ciencias, ya consolidadas, en las que los métodos y teorías del conocimiento de las disciplinas de partida se solapan, como es el caso de la bioquímica, la neuroquímica o la neurofisiología.

La educación no ha escapado al *boom* de las neurociencias, permitiendo la formación de nuevas alianzas interdisciplinarias como la *neuroeducación*, también llamada *neurociencia educativa* o *Mind, Brain, and Education*, disciplinas que constituyen la realidad estudiada en este trabajo.

Esta realidad la exploré a partir de 41 ofertas académicas de posgrado en

neuroeducación de 39 universidades, 22 de ellas latinoamericanas. De ellas extraje los enfoques teóricos predominantes, a partir de un análisis de contenido de tipo cualitativo y cuantitativo (Hsieh y Shannon, 2005).

Los principales aportes de esta tesis fueron: el diagnóstico de un fenómeno nunca antes investigado en las universidades latinoamericanas, un método de análisis conceptual para abordar el discurso de las ofertas de posgrado en neuroeducación, una propuesta curricular en *Neuroeducación*, para pregrado y posgrado en Venezuela, y un modelo pedagógico inspirado en la neurociencia.

En el capítulo I se expone el problema a investigar, así como las preguntas que lo motivan, los objetivos y la justificación de realizarla.

En el capítulo II se definen varios referentes teóricos básicos, los aportes recientes de la neurociencia a la educación, los principales modelos pedagógicos en neurociencia educativa, así como los debates y controversias sobre esta disciplina.

En el capítulo III se exponen los aspectos metodológicos: tipo de investigación, variables, hipótesis, población, muestra y el procedimiento detallado.

En el capítulo IV se presentan los resultados del análisis de contenido de 41 ofertas académicas en neurociencia educativa de 39 universidades, 22 de ellas latinoamericanas.

En el capítulo V se discuten los resultados a la luz de los objetivos, hipótesis y preguntas planteadas, y se contrastan con las opiniones de otros autores en la materia.

El capítulo VI presenta las conclusiones, las recomendaciones y varias propuestas para introducir la neuroeducación en cursos de pregrado y posgrado en Venezuela, así como un nuevo modelo pedagógico inspirado en la neurociencia.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La alianza académica entre neurociencia y educación es un fenómeno muy reciente, de este siglo, y ha dado origen a una nueva disciplina que puede encontrarse bajo diferentes concepciones epistemológicas, tanto en artículos de investigación como en las ofertas académicas de posgrado, en distintas universidades de América y Europa, como: neurociencia educativa, neuroeducación o Mente, Cerebro y Educación (Ansari y col., 2011; Goswami, 2004; Goswami, 2006; Goswami, 2011) y es ofrecida en cursos de cuarto nivel en varias de las más prestigiosas universidades de Estados Unidos, Reino Unido y la Unión Europea desde hace unas dos décadas (Fischer y col., 2007; Tokuhamma-Espinosa, 2008).

En Latinoamérica, universidades de mediano o bajo *ranking* en Argentina, Chile, Colombia, Perú, Brasil, Bolivia y Paraguay están ofreciendo cursos de extensión, diplomados o maestrías en neuroeducación o neurociencia educativa, mientras que la mayoría de las universidades latinoamericanas de más alto *ranking* no ofrecen todavía este tipo de cursos, salvo contadas excepciones. A los efectos de esta investigación, solo se consideraron las universidades latinoamericanas de habla hispana y portuguesa ubicadas en el continente americano.

Algunos autores han empezado a estudiar la incidencia de la neurociencia en el contexto de la carrera de Educación en Latinoamérica (Román y Poenitz, 2018; Ocampo, 2019), aunque no se ha hecho hasta ahora una indagación sistemática a nivel universitario ni un análisis comparativo de los enfoques teóricos de las ofertas

académicas en neuroeducación en las universidades latinoamericanas, ni de éstas con las universidades de Estados Unidos, Reino Unido y la Unión Europea que poseen estos programas. Por razones de cercanía cultural y de simplificación, se tomó solo a España como país a analizar en la Unión Europea. También se consideró a Canadá al analizar las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en Norteamérica.

Para esta investigación se hizo un abordaje que partió de los enfoques teóricos o concepciones epistemológicas presentes en las ofertas académicas en neuroeducación de 39 universidades, 22 latinoamericanas y 17 del hemisferio norte.

Se partió del principio de que el discurso con el cual cada universidad presenta sus ofertas académicas de posgrado en neuroeducación tiene un soporte teórico-epistemológico, es decir, que las definiciones de neuroeducación dadas en cada oferta académica, así como sus objetivos, competencias, misión y visión, e incluso los contenidos programáticos ofrecidos, vienen signados por una concepción teórica predominante que se expresa en la palabras clave utilizadas (Elo y Kyngas, 2008; Forman y Damschroder, 2015; Hsieh y Shannon, 2005).

Si bien existen muchos modelos teóricos en educación relacionados con diferentes teorías de la enseñanza y el aprendizaje (conductismo, constructivismo, cognocitivismo, vicario, tradicional, de la experiencia, de la liberación, método Montessori, etc.) a los efectos de este análisis no se tomaron en cuenta sino aquellos enfoques teóricos que han sido sugeridos para conceptualizar la neuroeducación, en tanto que nueva disciplina.

La neuroeducación presenta una variedad de enfoques y metodologías, así como de objetivos, preocupaciones y problemas comunes, que son típicos durante el

surgimiento de una nueva disciplina, por ejemplo: la necesidad de una terminología más coherente, la lucha por identificar y establecer sus fundamentos teóricos y filosóficos, la búsqueda de modelos prácticos que tengan evidencia empírica y el requisito de poseer estándares éticos (Patten y Campbell, 2011).

Para Usha Goswami, profesora de Desarrollo Cognitivo de la Universidad de Cambridge, y ganadora del premio Yidan de Investigación Educativa en 2019 -uno de los galardones internacionales en educación más prestigiosos del mundo- la neuroeducación es una nueva disciplina que investiga los mecanismos neuronales del aprendizaje, la lectura, la cognición numérica, la atención y sus dificultades concomitantes (Goswami, 2006).

También se ha definido la neuroeducación como un campo interdisciplinario de investigación en temas afines a la educación, la psicología y la neurociencia cognitiva (Tokuhami-Espinosa, 2008), un concepto desarrollado por la corriente *Mind, Brain, and Education*.

La neuroeducación también es entendida como una nueva disciplina que funciona como traductora -o puente de enlace- entre dos disciplinas cuyos lenguajes parecieran tener poco en común: la neurociencia y la educación (Thomas, Ansari y Knowland, 2018). El traductor sería un especialista, un neurocientífico doctorado en educación o un educador doctorado en neurociencias, que comprende las jergas de ambos campos y sirve como intermediario entre ambos para la resolución de problemas específicos en el aula (Zadina, 2015).

A este nuevo especialista se ha propuesto llamarle *neuroeducador*, y aparece descrito por primera vez en 1985 (Fuller y Glendening: *The Neuroeducator*:

Professional of the Future), antes inclusive de que ocurriese la revolución de las neurociencias que se dio en la última década del siglo XX.

Otra aproximación teórica para definir la neuroeducación es como una disciplina que busca aplicar los conocimientos de la neurociencia en el aula, la cual pudiera darse sin la intermediación de un especialista traductor. En este caso se correría el riesgo de una mala interpretación de los hechos científicos y su eventual distorsión, lo que daría lugar a los neuromitos, definidos como concepciones erróneas generadas por dificultades en la comprensión de las investigaciones sobre el cerebro, o por citas imprecisas de hechos científicamente establecidos, durante su uso en contextos educativos (OCDE, 2002).

La predominancia de neuromitos en los docentes es un fenómeno que se ha podido observar en distintas partes del mundo (Bailey y col., 2018; Gleichgerrcht y col., 2015). Una de las causas de este fenómeno es el entusiasmo que generan ciertas informaciones cuando vienen acompañada de imágenes del cerebro, como lo confirma el trabajo de McCabe y Castel (2008).

Sin embargo, la aplicación correcta en el aula de los conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro podría arrojar luces para mejorar los procesos de enseñanza. Una corriente denominada neurodidáctica, iniciada en 1988 por el catedrático de la Universidad de Friburgo, Gerard Preiss (Forés y Ligioiz, 2009; Preiss, 1996), se inspira en el funcionamiento del cerebro para desarrollar nuevas estrategias didácticas en niños, especialmente para la enseñanza de las matemáticas.

Como puede observarse, a la fecha no parece existir un criterio único para definir la neuroeducación. Algunos autores han resumido en tres las diversas

definiciones de esta disciplina (Feiler y Stabio, 2018): 1. Como una forma de aplicar los conocimientos de la neurociencia a la educación, al que llamaré enfoque *aplicativo*, 2. Como una interdisciplina entre la psicología, la educación y la neurociencia, al que llamaré enfoque *interdisciplinario*, 3. Como un puente de comunicación entre la neurociencia y la educación, al que llamaré enfoque *traductor* (Figura 1).

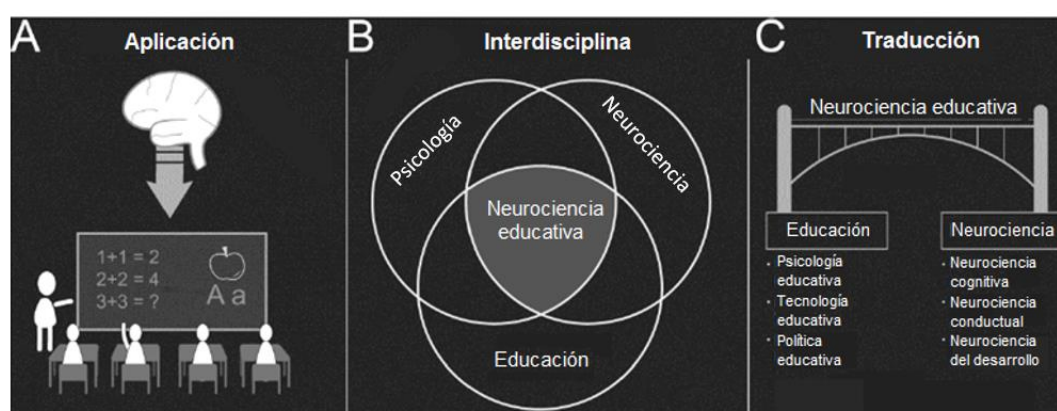


Figura 1. Tres enfoques teóricos frecuentes en neurociencia educativa.
(Modificado de Feiler y Stabio, 2018).

Feiler y Stabio (2018) sugieren estos tres criterios (a los que llaman “pilares” de la neurociencia educativa) a partir de un análisis que abarcó 64 artículos sobre neuroeducación, publicados en 38 revistas arbitradas a lo largo de 32 años (1985-2017) y escritos por investigadores de 19 países de todos los continentes. Buscaron los artículos en 3 bases de datos: PubMed, PsychInfo y ERIC, y usaron 5 términos clave de búsqueda: *educational neuroscience*, *neuroeducation*, *neuroeducator*, *mind brain education* y *mind brain and education*. Sus fuentes de estudio incluyeron artículos originales, artículos de investigación, notas teóricas, artículos de revisión, reportes, artículos de opinión, comentarios y editoriales.

Para identificar el enfoque aplicativo, Felier y Stabio (2018) buscaron la presencia de las siguientes palabras clave en los artículos: *mejorar, aplicar, impactar, perfeccionar, informar y entender*. Para categorizar el enfoque interdisciplinario buscaron términos como: *combinar, reunir, colaborar, integrar, interdisciplinario, unir, fusionar, multidisciplinario, superponer, sinergia, transdisciplinario, trabajar juntos*. Para el enfoque traductor buscaron: *bidireccional, puente, transferir, traducir, doble vía, canal doble*. En total, utilizaron 24 palabras clave en su análisis semántico.

Los tres criterios de Feiler y Stabio (2018) los utilicé como punto de partida en la estructuración del marco teórico / conceptual / metodológico de esta investigación, ya que servían adecuadamente como enfoques epistemológicos –o formas de abordar el conocimiento- por englobar distintas visiones que suelen tenerse sobre la neuroeducación en las universidades latinoamericanas y de otras latitudes.

A diferencia de Feiler y Stabio (2018), que analizaron 64 artículos a partir de 24 palabras clave, el presente método de análisis se centró en estudiar los contenidos conceptuales de las ofertas académicas en neuroeducación de 39 universidades (22 latinoamericanas y 17 del hemisferio norte) usando como referentes conceptuales las 24 palabras clave usadas por Feiler y Stabio más 36 nuevos términos que fueron incorporados al análisis, surgidos en el transcurso de la investigación y explicados en la metodología.

Estos tres enfoques teóricos facilitaron el análisis comparativo de las diferentes definiciones, objetivos, competencias, e incluso contenidos programáticos, de las ofertas académicas de posgrado en neuroeducación entre las universidades latinoamericanas y entre éstas con las universidades del hemisferio norte.

El hecho de que no exista todavía un criterio único entre los académicos para definir la neuroeducación quizás pueda atribuirse al hecho de que es una disciplina aún en proceso de consolidación. El término, sin duda, posee una connotación polisémica, por eso la neuroeducación es considerada tanto como multidisciplina, interdisciplina o transdisciplina (Battro y Cardinalli, 1996; Pérez-Esteban y col., 2016), lo que añade un elemento más a la discusión académica sobre este campo.

En Latinoamérica, es posible que la polisemia conceptual de la neuroeducación haya adquirido peculiaridades propias como resultado de la adaptación a las realidades de cada universidad, donde cada nueva oferta académica está signada por la propia visión y valores de la universidad - expresada en posgrados similares- así como su tradición académica y el entorno social en que se encuentra.

1.2. Preguntas de la investigación

Las preguntas centrales que guiaron esta investigación fueron las siguientes:

¿Cómo han respondido las universidades latinoamericanas ante la aparición de una nueva disciplina denominada neuroeducación?

¿Cómo se comparan los enfoques teóricos de las ofertas de posgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas entre sí y con ofertas similares de universidades del hemisferio norte?

¿Qué tipo de relación existe entre el *ranking* de las universidades y los enfoques teóricos de las ofertas de posgrado en neuroeducación?

¿Qué estrategias y contenidos se pueden aprovechar de las ofertas de posgrado en neuroeducación de otras universidades para implementar propuestas de inserción de la neuroeducación en cursos de pre y posgrado en Venezuela?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo principal

Indagar cómo han respondido las universidades latinoamericanas ante la aparición de la neuroeducación y cómo se pueden aprovechar esas experiencias para proponer cursos similares en Venezuela.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Analizar los contenidos de las ofertas de posgrado en neuroeducación en universidades del hemisferio norte y universidades latinoamericanas que dispongan de estos cursos.
2. Comparar los enfoques teóricos de las ofertas de posgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas entre sí y con ofertas similares de universidades del hemisferio norte.
3. Determinar qué tipo de relación existe entre el *ranking* de las universidades y los enfoques teóricos de las ofertas de posgrado en neuroeducación.
4. Evaluar qué enfoques y contenidos se pueden aprovechar de las ofertas de posgrado en neuroeducación de otras universidades para sugerir propuestas de inserción de la neuroeducación en cursos de pre y posgrado en Venezuela.

Justificación

Esta investigación pretende contribuir a entender mejor cómo ha sido la respuesta de las universidades latinoamericanas ante el surgimiento de la neuroeducación, no sólo para dar un aporte al conocimiento acerca de una realidad

nunca antes explorada, sino para sacar provecho de las experiencias en este campo de otras universidades -latinoamericanas y del hemisferio norte- con miras a la implementación de ofertas académicas de este tipo en Venezuela, bien sea a través de líneas y planes de investigación o a través de programas de pre y posgrado en neuroeducación. Adicionalmente, las indagaciones realizadas a lo largo de esta investigación me permitieron consolidar una propuesta de modelo pedagógico inspirado en la neurociencia, denominado C.R.E.A., que se explica en esta tesis.

Esta investigación se justifica por el innegable crecimiento y difusión de las neurociencias en las últimas dos décadas, que ha influido no sólo en el surgimiento de la neuroeducación, sino de múltiples interdisciplinas ligadas a la neurociencia. Para tener una idea del *boom* de las neurociencias baste considerar que en el año 1969 había 500 neurocientíficos inscritos en la *Society for Neuroscience*, la primera asociación internacional de neurociencia, y para el año 2018 la asociación superó los 37.000 investigadores a nivel mundial lo que revela un crecimiento exponencial en las investigaciones sobre el cerebro en las últimas décadas.

Los hallazgos sobre el funcionamiento del cerebro obtenidos con las nuevas tecnologías de neuroimagen han ido trascendiendo dentro y fuera de los ámbitos de la academia, logrando despertar un creciente interés por el estudio del cerebro en investigadores de distintas disciplinas y en el público general, dando lugar a lo que algunos autores han denominado la era de la neurocultura (Frazzetto y Anker, 2009).

Este interés creciente por conocer el funcionamiento del cerebro ha tenido su impacto en el diseño curricular en algunos países donde ya se ofrecen cursos introductorios de neurociencia en carreras humanísticas. Desde el año 1990, se

incluyeron cursos de neurociencia en algunas facultades humanísticas de los Estados Unidos porque “permitían fomentar el interés por la ciencia debido su carácter interdisciplinario” (Wiertelak, 2003).

Este acercamiento entre la neurociencia y las humanidades ha contribuido a enriquecer la vida académica, ya que la enseñanza no se ha limitado sólo a la adquisición de nuevos conocimientos sobre el cerebro sino que ha permitido reducir la brecha entre las ciencias y las humanidades con reflexiones filosóficas sobre la naturaleza de la mente, el libre albedrío y la consciencia, temas comunes de discusión con la neurociencia (Ramirez, 1997).

Los descubrimientos sobre el funcionamiento del cerebro obtenidos con resonancia magnética funcional (RMf) han sido fundamentales en el surgimiento de la neuroeducación, ya que no sólo se comenzaron a producir hallazgos importantes sobre los fundamentos neuronales del rendimiento cognitivo sino que, al mismo tiempo, abrieron la posibilidad de que se pudiesen establecer líneas comunes de investigación entre la educación y la neurociencia cognitiva (Blakemore y Frith, 2005; Goswami, 2004; Koizumi, 2004; OECD, 2002; Posner y Rothbart, 2005).

En Latinoamérica, el surgimiento de programas de posgrado y planes de investigación en neuroeducación ha sido escaso. En el caso particular de Venezuela, ha sido prácticamente inexistente. Una búsqueda preliminar de los contenidos curriculares de las carreras y menciones de Educación de las universidades venezolanas permite constatar que no existen (a enero de 2020) ofertas académicas formales, de pregrado o postgrado, de cursos en neurociencia educativa, neuroeducación, neuropedagogía o neurodidáctica.

En las revistas arbitradas más reconocidas de Venezuela dedicadas a la investigación en educación no se encontraron artículos relacionados con esta nueva disciplina, aunque recientemente fue publicado en la revista Petroglifos (Fernández, 2019) un artículo, de poca profundidad teórica, en el que se discute la neuroeducación en Venezuela desde la óptica del “método de aprendizaje de los cuatro cuadrantes de Hermann”, metodología que ha sido cuestionado por su falta de evidencia empírica (Hyatt, 2007).

Las primeras indagatorias realizadas hasta ahora permiten inferir que la oferta de neuroeducación en Venezuela es muy escasa y de tipo no formal, y está circunscrita a ciertos programas de extensión en algunas universidades o cursos impartidos por organizaciones no gubernamentales o emprendimientos privados, en ocasiones basados en teorías ya desfasadas sobre el funcionamiento del cerebro, consideradas como neuromitos, por ejemplo, el cerebro triuno, la gimnasia cerebral, los cuadrantes cerebrales de Hermann, o la enseñanza centrada en los hemisferios (izquierdo: analítico, derecho: creativo) (Hyatt, 2007).

Lo que llama la atención es que, como consecuencia de estas carencias, los educadores universitarios venezolanos, y posiblemente los latinoamericanos, parecieran estar desaprovechando la oportunidad de aplicar los conocimientos más recientes sobre el funcionamiento del cerebro en el entorno educativo o de realizar proyectos de investigación interdisciplinarios en neurociencia y educación, tal como se está haciendo en países del hemisferio norte desde hace varios años, lo que representaría una desventaja competitiva de Latinoamérica con esos países.

Luce pertinente iniciar una discusión académica sobre este tema, antes de que

nuestras escuelas se vean invadidas por la comercialización de productos educativos (Gimnasia cerebral, Efecto Mozart, Pensamiento lateralizado, Memoria acelerada, etc.) que se ofrecen como potenciadores del desarrollo del cerebro, cuando en realidad carecen de evidencia empírica (Hyatt, 2007). Corresponde a la Academia venezolana y latinoamericana informar a los educadores y maestros de todos los niveles lo que es información científica con evidencia empírica y lo que son creencias no confirmadas sobre el funcionamiento del cerebro, tarea esta que constituye una de las principales contribuciones de este estudio.

Usha Goswami (2006) alerta sobre esto cuando dice que nuestras escuelas están “hambrientas” por información sobre el cerebro y dado que los descubrimientos sobre este órgano continuarán, pronto aparecerán quienes quieran aprovechar esta necesidad para vender productos o servicios supuestamente basados en el cerebro. Las universidades tienen un rol que cumplir ante esto, promoviendo la discusión entre psicólogos, neurocientíficos y educadores sobre las ventajas y desventajas, alcances y las limitaciones de esta nueva disciplina.

Sin una discusión crítica, el terreno es fértil para que prosperen creencias erróneas o neuromitos, tal como ha sido descrito por varios autores (Dekker y col., 2012; Geake, 2008) de allí la importancia de dar este aporte para la discusión académica, en un terreno poco explorado en nuestro país.

En resumen, esta investigación se justifica por permitir estructurar una propuesta académica en neuroeducación para Venezuela, de aplicabilidad en el sistema educativo venezolano y, en particular, en el medio académico universitario.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco referencial de categorías básicas

Se definen a continuación algunos temas clave de esta investigación:

2.1.1. *Disciplina, interdisciplina, multidisciplina y transdisciplina*

Disciplina es una categoría organizacional en el seno del conocimiento científico; ella instituye allí la división y la especialización del trabajo y ella responde a la diversidad de los dominios que recubren las ciencias (Edgar Morin, <https://bit.ly/2GBfbvj>).

Interdisciplina es una forma de organización de los conocimientos donde los métodos que han sido utilizados con éxito dentro de una disciplina, se transfieren a otra, introduciéndolos en ella sobre la base de una justificación, que pretende siempre una ampliación de los descubrimientos posibles o la fundamentación de estos. Como resultados, se puede obtener una ampliación y cambio en el método transferido, o incluso un cambio disciplinario total, cuando se genera una disciplina nueva, con carácter mixto, como es el caso de ciencias como la bioquímica (Edgar Morin, <https://bit.ly/2GBfbvj>).

La Pluridisciplina (o Multidisciplina) consiste en juntar varias disciplinas para que cada una proyecte una visión específica sobre un campo determinado. Cada disciplina aporta su visión específica, y todas confluyen en un informe final de investigación que caracteriza desde las perspectivas involucradas lo que se investiga. No obstante, la Pluridisciplina hace avanzar formas organizativas nuevas y produce impactos en los investigadores, cuando se trascienden los límites formales antes

expuestos, se forman colectivos estables durante períodos temporales amplios, y se termina intercambiando saberes en un ejercicio que comienza a trascender las fronteras de cada una de las disciplinas involucradas (Morin, <https://bit.ly/2GBfbvj>).

La Transdisciplina es una forma de organización de los conocimientos que trascienden las disciplinas de una forma radical. Se ha entendido la transdisciplina haciendo énfasis a) en lo que está entre las disciplinas, b) en lo que las atraviesa a todas, y c) en lo que está más allá de ellas. A pesar de las diferencias antes mencionadas, y de la existencia en el pasado de la interpretación de la transdisciplina como una mega o hiper disciplina, todas las interpretaciones coinciden en la necesidad de que los conocimientos científicos se nutran y aporten una mirada global que no se reduzca a las disciplinas ni a sus campos, que vaya en la dirección de considerar el mundo en su unidad diversa. Que no lo separe, aunque distinga las diferencias. La transdisciplina representa la aspiración a un conocimiento lo más completo posible, que sea capaz de dialogar con la diversidad de los saberes humanos (Edgar Morin, <https://bit.ly/2GBfbvj>).

2.1.2. Neurociencia, neuropsicología y psicología educativa

La neurociencia abarca una amplia gama de preguntas sobre cómo se organizan los sistemas nerviosos y cómo funcionan para generar el comportamiento. Estas preguntas pueden explorarse utilizando las herramientas analíticas de la genética, la biología molecular, la anatomía y fisiología de sistemas, la biología conductual y la psicología. El principal desafío de la neurociencia es integrar los diversos conocimientos derivados de estos diversos niveles de análisis en una comprensión más o menos coherente de la estructura y función del cerebro (Purves y

col., 2004).

Para Portellano (2005) la Neurociencia estudia el sistema nervioso desde un punto de vista multidisciplinario, ya que se nutre del aporte de diversas disciplinas como Biología, Neurología, Psicología, Química, Física, Farmacología, Genética o Informática. Sostiene que estas ciencias son necesarias para comprender las funciones nerviosas, especialmente las que son inherentes a la especie humana, es decir, las funciones mentales superiores.

Según Kandel (1996) la Neurociencia surge con el objetivo de entrelazar los distintos estratos que conforman la realidad humana, desde la neurobiología molecular hasta la cognición, permitiendo entender qué nos hace ser lo que somos.

También se ha definido la Neurociencia desde una perspectiva interdisciplinaria ya que estudia diversos aspectos del sistema nervioso: anatomía, funcionamiento, patología, desarrollo, genética, farmacología y química, con el objetivo final de comprender en profundidad los procesos cognitivos y el comportamiento humano (Mora y Sanguinetti, 1994).

La Neuropsicología se inscribe en el ámbito de la Neurociencia, como parte de un abordaje multidisciplinar del estudio del sistema nervioso. Su objetivo es unificar el conocimiento de los procesos neurobiológicos y psicobiológicos, después de que durante mucho tiempo el estudio de la mente y el cerebro se habían mantenido como dos realidades diferentes, en buena medida debido al predominio de los planteamientos dualistas que impusieron la creencia de que ambas eran dos entidades cuantitativa y cualitativamente diferentes (Portellano, 2005).

Dentro de la neuropsicología existen especializaciones: la neuropsicología

cognitiva busca integrar la neuropsicología clínica (que describe, basada en principios científicos, los déficit causados por una patología cerebral, en su mayor parte, demostrable) y la psicología cognitiva normal (que se centra en la construcción y la validación empírica de modelos generales de funciones mentales complejas). El carácter distintivo de la neuropsicología cognitiva reside en el intento explícito de interpretar los déficit de la cognición en relación con los modelos formales (Benedet, 2002).

En cuanto a la Psicología educativa, las tres funciones capitales de cualquier psicólogo que trabaje en los ámbitos de la educación son: las evaluaciones, tanto de tipo clínico como educativo; los asesoramientos, a alumnos, padres, profesores y autoridades académicas; y las intervenciones, correctivas, preventivas (prevención primaria, secundaria y terciaria) y optimizadoras. Estos tres tipos de funciones han de tener como fin último el mismo que debería tener cualquier comunidad educativa (comunidad de enseñanza y aprendizaje): la excelencia de los procesos/productos académicos, profesionales y personales de sus dos principales protagonistas (alumnado y profesorado) (Fernández, 2001).

2.1.3. Técnicas de exploración de la actividad cerebral

Existen muchas técnicas de exploración de la actividad cerebral, alguna de ellas conocidas como de imágenes cerebrales, la gran mayoría de tipo no invasivo. Se definen las que son mencionadas en este trabajo.

Resonancia magnética funcional (RMf): es un procedimiento clínico y de investigación que permite mostrar en imágenes las regiones cerebrales activas, por ejemplo al ejecutar una tarea determinada. El procedimiento se realiza en el mismo

resonador utilizado para obtener imágenes anatómicas de diagnóstico, pero con modificaciones especiales del software y del hardware que arrojan imágenes del cerebro en voxels de colores (amarillo: mayor actividad, azul: menor actividad) como respuesta ante las distintas tareas asignadas al sujeto estudiado. Las neuronas que están más activas utilizan oxihemoglobina, la cual tiene propiedades magnéticas diferentes a la desoxihemoglobina, lo cual puede ser detectado por el equipo.

Electroencefalografía (EEG): La electroencefalografía es un método de monitoreo electrofisiológico no invasivo que registra la actividad eléctrica del cerebro. El EEG mide las fluctuaciones de voltaje resultantes de la corriente iónica dentro de las neuronas del cerebro durante un período de tiempo, tal como se registra en múltiples electrodos colocados en el cuero cabelludo. Las aplicaciones diagnósticas generalmente se centran en medir potenciales relacionados con eventos (ERP) o en el contenido espectral de EEG. Un ERP es la respuesta cerebral medida como resultado directo de un evento sensorial específico, cognitivo o motor. Más formalmente, es cualquier respuesta electrofisiológica estereotipada a un estímulo. El contenido espectral del EEG permite analizar las denominadas ondas cerebrales (alfa, beta, delta, theta) que se observan típicamente en un electroencefalograma.

Tomografía por emisión de positrones (PET): es una técnica por imagen de diagnóstico capaz de medir la actividad metabólica del cerebro. La persona a estudiar recibe una dosis por vía intravenosa de glucosa marcada -de vida media ultracorta- que se monitorea hacia las regiones del cerebro donde es más demandada. Luego, un software especial traduce las regiones con mayor demanda de glucosa en regiones de colores como rojo o naranja, y las de menos demanda con colores como verde y azul.

Así puede conocerse qué regiones están más activas al momento de que la persona realiza una determinada tarea que le es encomendada.

Espectroscopía funcional de infrarrojo cercano (fNIRS): mide la actividad cerebral a través de respuestas hemodinámicas asociadas con el comportamiento neuronal. Esta tecnología puede distinguir los cambios de la oxihemoglobina (la hemoglobina portadora de oxígeno) y la desoxihemoglobina (la hemoglobina sin oxígeno) asociados con la actividad de una determinada región cerebral, dependiendo de la función que esté realizando. Es una adaptación de una técnica utilizada para la identificación de compuestos químicos con un propósito de neuroimagen funcional.

2.1.4. Oferta académica

Se entiende por oferta académica cualquier programa, concentración, especialidad o cualquier otra denominación académica, que haya de anunciar u ofrecer una institución de educación superior, como un conjunto separado y predefinido de materias conducente a un grado, diploma, título u otro reconocimiento oficial (IESALC, 2006).

2.1.5. Enfoques teóricos y concepciones epistemológicas

El término epistemología viene del griego "episteme" (conocimiento, ciencia) y "logos" (estudio, tratado). Etimológicamente, entonces, puede definirse como el "estudio del conocimiento" y, como tal, se ha convertido en una rama de la filosofía que estudia el fundamento, los límites y la metodología del conocimiento. En un contexto puramente filosófico se identifica con la "teoría del conocimiento".

Para Solé y Coll (citado por García y Rojas, 2003) la concepción teórica del docente es un "conjunto articulado de principios desde donde es posible diagnosticar,

establecer juicios y tomar decisiones fundamentadas sobre la enseñanza".

La concepción epistemológica del docente es el sistema conceptual desde el cual éste juzga y toma decisiones acerca de cómo se origina y organiza el conocimiento y varía según la noción de realidad de la cual se parta. Según Berger y Luckmann (citado por García y Rojas, 2003), una noción de realidad que ha predominado por mucho tiempo se caracteriza por considerarla objetiva, externa al sujeto cognoscente e independiente de él, lo que implica una "visión única y absoluta del mundo". Tal noción dominante se debe a que quienes han ostentado el poder (del conocimiento y de la investigación, de la política educativa y otras) han defendido y promocionado esa visión del mundo en la sociedad a través de los diversos ámbitos del quehacer humano, entre ellos el educativo.

La sociología del conocimiento ha sido importante para comprender cómo ha emergido una nueva noción de realidad, distinta de la objetiva, en la cual la semántica, que se ocupa de las palabras y su significado, ha jugado un papel importante. Esta nueva noción de realidad es la subjetiva.

Según Anderson (citado por García y Rojas, 2003) la concepción objetiva de la realidad confundió la palabra con el objeto; pero al dar cabida a la noción de realidad subjetiva, el significado de las palabras pasó a ser de gran influencia y para que se pueda dar la comunicación entre personas, ellas deben compartir los mismos códigos, es decir, que las estructuras conceptuales de hablantes y oyentes deben estar en permanente y continua adaptación para que se pueda lograr la comprensión.

Los enfoques teóricos son considerados como el marco de ideas y principios que iluminan el ejercicio pedagógico en la educación, escuela, aula y comunidad

educativa. A través de los procesos de socialización, se van transmitiendo tales concepciones, van cobrando vida en el comportamiento de las personas involucradas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Existen múltiples enfoques teóricos en educación: conductismo, cognocitivismo, constructivismo, educación transformadora, entre otros; y muchos teóricos de la educación han sugerido modelos, paradigmas y teorías de cómo enfocar la educación (Piaget, Ausubel, Bandura, Vigostky, Dewey, Montessori, Freire), ninguno de los cuales es considerado en el presente análisis.

A los efectos del análisis conceptual de la neuroeducación o neurociencia educativa, los enfoques teóricos considerados en esta tesis fueron aquellos que tenían que ver con la forma de concebir el conocimiento y llevarlo a la práctica en esta nueva disciplina, para lo que se utilizaron los enfoques teóricos deducibles a partir del análisis de Feiler y Stabio (2018), por provenir de un análisis longitudinal y transversal lo suficientemente amplio como para abarcar las visiones más importantes que se tienen hasta ahora sobre la neuroeducación o neurociencia educativa.

2.1.6. Análisis de contenido en la investigación cualitativa

El análisis de contenido es un método para analizar los mensajes de cualquier tipo comunicación, escrita, verbal o visual (Cole 1998, citado por Elo y Kyngas, 2008). En el siglo XIX fue usado como método para analizar himnos, artículos de periódicos y revistas, discursos políticos y publicitarios (Harwood y Garry 2003, citados por Elo y Kyngas, 2008). A la fecha, el análisis de contenido ya cuenta con una larga historia de su aplicación en las comunicaciones, el periodismo, la sociología, la psicología y los negocios, mostrando un crecimiento estable (Neundorf

2002, citado por Elo y Kyngas, 2008).

El análisis de contenido es un método de investigación que permite realizar inferencias válidas y replicables de los datos en su contexto, con el objetivo de aportar conocimiento, claridad, conceptualización de los hechos y una guía práctica para la acción (Krippendorff 1980, citado por Elo y Kyngas, 2008).

El objetivo del análisis de contenido es obtener una descripción amplia y condensada de un determinado fenómeno; el producto de este tipo de análisis suele ser una serie de conceptos o categorías que permiten construir modelos teóricos, sistemas conceptuales, mapas conceptuales o categorías (Elo y Kyngas, 2008).

El análisis de contenido es un método que puede ser usado tanto en investigación cuantitativa como en investigación cualitativa. También puede ser usada por la vía inductiva (de lo particular a lo general) o la vía deductiva (de lo general a lo particular) dependiendo de la naturaleza del estudio.

Cuando no existe suficiente información sobre el fenómeno a estudiar o cuando el conocimiento está fragmentado, es recomendado el enfoque inductivo (Lauri y Kyngas 2005, citados por Elo y Kyngas, 2008). Tal fue el caso de esta investigación, donde no existía información previa acerca de los enfoques teóricos presentes en las ofertas de posgrado en neuroeducación, razón por la cual hubo que partir de un enfoque inductivo para encontrar patrones en los datos analizados.

Para algunos autores, el análisis cualitativo de contenido siempre acarrea el conteo de palabras o categorías (o su análisis estadístico, dependiendo del tamaño de la muestra) con la finalidad de descubrir patrones en los datos, para luego analizar esos patrones y entender lo que significan (Morgan, 1993 y Sandelowski, 2000;

citados por Forman y Damschroder, 2015). En esta investigación se siguió un proceso similar al aquí descrito: el conteo de expresiones clave permitió establecer unos criterios de categorización teórica de los posgrados en neuroeducación, para inferir a partir de ellos tendencias, así como diferencias y similitudes.

Cuando se realiza análisis de contenido la pregunta de investigación debe estar dirigida hacia una o varias unidades de análisis. Las unidades de análisis pueden ser individuos, grupos, programas, organizaciones, comunidades, etc. La unidad de análisis es el objeto del cual el investigador quiere extraer información para emitir un juicio al final del estudio (Forman y Damschroder, 2015). En esta investigación las unidades de análisis fueron las ofertas académicas de posgrado en neuroeducación de las 39 universidades estudiadas.

Según Hsieh y Shannon (2005), el análisis de contenido dista mucho de ser un método simple. De hecho, existen tres enfoques diferentes de este método: el convencional, el dirigido y el sumativo. Los tres se usan para la interpretación de significados a partir del contenido de un texto. Las principales diferencias entre estos tres métodos tienen que ver con los esquemas de codificación, el origen de los códigos y los niveles de confiabilidad.

Interesa resaltar lo dicho por Hsieh y Shannon (2005) acerca del análisis de contenido de tipo sumativo, porque fue el utilizado en esta investigación. Este tipo de análisis involucra el conteo y las comparaciones, usualmente de palabras o contenidos clave, seguidos de la interpretación del contexto subyacente. Un ejemplo típico de análisis de contenido sumativo empieza por la identificación y cuantificación de palabras o contenidos en un texto con el objetivo de entender el contexto en el que

son usadas.

La cuantificación de las palabras clave suele hacerse no tanto para inferir sus significados sino para explorar sus usos. Si el estudio se centra en la presencia de determinadas palabras o contenidos en un texto, se puede llegar a desarrollar lo que se denomina un análisis de contenidos manifiestos (Potter y Levine-Donnerstein, 1999; citados por Hsieh y Shannon, 2005). Si el análisis se queda solo en el conteo de palabras, sería únicamente un análisis cuantitativo que se centra únicamente en la frecuencia de ciertas palabras o contenidos (Kondracki y Wellman, 2002; citados por Hsieh y Shannon, 2005).

Un análisis de contenido cualitativo con enfoque sumativo va más allá de un mero conteo de palabras porque presupone un análisis del contenido latente. Este último es un proceso de interpretación de contenidos (Holsti, 1969; citado por Hsieh y Shannon, 2005).

2.2. Cronología de la neurociencia educativa

En los orígenes de la neurociencia educativa se pueden encontrar elementos importantes que pueden contribuir a la discusión sobre su estado actual y futuro. A continuación se presentan algunos hitos de este proceso.

1985. Fuller y Glendening acuñan el término *neuroeducador* en un artículo en el que definen el rol emergente de un nuevo profesional interdisciplinario, capaz de comprender los conceptos de la función cerebral y la buena enseñanza (Fuller y Glendening, 1985).

1988. Gerard Preiss, inspirado en el funcionamiento del cerebro para desarrollar nuevas estrategias didácticas en niños, acuña el término *neurodidáctica*

(Forés y Liggioiz, 2009; Preiss, 1996).

1990. George H.W. Bush y el Congreso de los Estados Unidos emprendieron la iniciativa de financiar durante 10 años las investigaciones sobre el cerebro, en la llamada *Década del Cerebro* (Science, 1990), que condujo al perfeccionamiento de las tecnologías de exploración del cerebro, especialmente la técnica BOLD (Blood Oxygen Level Dependent) de la resonancia magnética funcional (RMf), desarrollada por Seiji Ogawa en 1992.

1997. La Universidad de Harvard y el MIT organizan la primera *Learning & the Brain Conference*, que fomentó nuevos encuentros entre docentes y neurocientíficos. La 26ª conferencia de esta serie (celebrada en mayo de 2010) atrajo a más de 2.000 personas, en su mayoría educadores (Ferrari y McBride, 2011).

1998. La Comisión de Educación del Estados Unidos publicó un considerando sobre cómo la neurociencia podría tener implicaciones de política educativa (Ansari y col., 2011).

1999. Se celebró la primera *Learning Brain EXPO* en San Diego, Estados Unidos, que reunió a más de 700 maestros y científicos, interesados en todo lo que tenía que ver con el cerebro y la enseñanza.

Ese mismo año Bruno della Chiesa se unió al CERI (*Centre for Educational Research and Innovation*), organismo adscrito a la OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*), en el proyecto titulado *Brain and Learning* o “Investigación del cerebro y ciencias del aprendizaje”, que reunió a expertos de casi 50 diferentes países y se considera un trabajo seminal en el campo de la neurociencia educativa. Esta actividad condujo a la publicación del libro

Comprender el cerebro: el nacimiento de una ciencia del aprendizaje (OCDE, 2002) publicado en varios idiomas.

El libro proporciona nuevas ideas sobre el aprendizaje. Sintetiza hallazgos existentes y emergentes de la ciencia cognitiva y cerebral. Muestra lo que las últimas técnicas de imágenes cerebrales y otros avances en las neurociencias realmente revelan acerca de cómo se desarrolla y opera el cerebro en diferentes etapas de la vida desde el nacimiento hasta la vejez y cómo el cerebro participa en la adquisición de habilidades como leer y contar. También presenta información científica sobre lo que sucede cuando el cerebro funciona mal en condiciones como la dislexia o la enfermedad de Alzheimer.

Uno de los objetivos de esa publicación fue “fomentar el diálogo entre educadores y neurocientíficos sobre lo que cada uno puede contribuir a la comprensión de cómo y cuándo aprendemos”. Se hizo un esfuerzo internacional e interdisciplinario con la intención de resolver problemas recurrentes en la educación.

1999 - 2002. Se desarrolla la primera fase del proyecto *Cerebro y Aprendizaje*, liderado por Bruno della Chiesa, considerado uno de los padres fundadores de la neurociencia educativa, que reunió a un grupo internacional de investigadores en varios foros para presentar las posibles implicaciones de los hallazgos de investigaciones recientes en el cerebro y las ciencias del aprendizaje a los responsables políticos.

Justo después de terminar este proyecto, Bruno della Chiesa comenzó a enseñar en la Escuela de Graduados de Educación de Harvard (HGSE) un curso titulado "Aprendizaje en un mundo globalizado" que explora el aprendizaje de

idiomas en relación con la neurociencia educativa, los contextos sociales y económicos internacionales y la conciencia cultural. Vino a enseñar en la HGSE por invitación de Kurt Fischer, y desde entonces enseña un semestre cada año.

Bruno della Chiesa continuó trabajando como editor invitado para la revista *Mind, Brain and Education*, y actualmente trabaja sobre las perspectivas internacionales de la educación en matemáticas y ciencias y su relación con el civismo (en su calidad de Jefe de Estudios Internacionales de la Universidad ZNL Ulm, Alemania). Su trabajo para promover y aumentar la conciencia global, se resume en su hipótesis de 'tesseracts-in-the-brain' que vincula la neurociencia (educativa), la didáctica (lingüística), la (socio) lingüística, la política (internacional) y la (filosofía) ética (Fisher, 2009).

2000. Otra figura importante en los albores de la neurociencia educativa fue Hideaki Koizumi, en Tokio, quien lanzó un movimiento para conectar la biología con la educación, creando la Sociedad de Ciencias del Bebé de Japón y lanzando una serie de estudios longitudinales sobre aprendizaje y desarrollo en niños japoneses (Koizumi, 2004). Kurt Fisher dice que las ideas de Koizumi surgieron casi simultáneamente con las de Brunno dela Chiesa y las del propio Fisher (Fisher, 2009).

Hideaki Koizumi es científico jefe en el Laboratorio de Investigación Avanzada y el Laboratorio Central de Investigación de Hitachi, Ltd., Profesor de la Universidad de Tokio y Director del campo de investigación *Brain Science and Education*. Desarrolló una nueva técnica de escaneo cerebral llamada "tomografía óptica dinámica", que utiliza la luz transmitida a través del cráneo y reflejada por la

corteza para observar las áreas activas en la corteza. Esto proporciona un método completamente no invasivo para medir y analizar las funciones cerebrales de orden superior, y es la única técnica de imagen cerebral disponible que se puede usar con bebés sin sedación. Sus objetivos principales son tratar de redescubrir la verdadera misión y actitud de la ciencia y los científicos, y reconsiderar la educación científica en Japón.

2000-2001. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) celebró tres conferencias internacionales: en Nueva York (2000), Granada, España (2001) y Tokio (2001), cuyo objetivo fue sintetizar ideas y proponer agendas de investigación para la disciplina emergente que incorporó neurociencia, psicología y educación (Ferrari y McBride, 2011).

2001-2002. En los Estados Unidos, los programas académicos que incluían las ciencias del cerebro para maestros empezaron a ofrecerse a principios de siglo. Después de varios años de planificación (1997-2001), la Universidad de Harvard lanzó su Programa de Maestría *Mind, Brain, and Education* (MBE) en 2001-2002, fundado por la Escuela de Graduados de Educación de Harvard, para preparar una nueva generación de investigadores, capaces de operar en la interfaz entre neurociencia, psicología cognitiva y educación.

Fue Howard Gardner (1985), el psicólogo que introdujo la idea de las inteligencias múltiples, quien inició junto a Kurt Fischer y otros colaboradores, un programa de capacitación para estudiantes graduados interesados en conectar la biología, las ciencias cognitivas y la educación, que daría origen en el año 2000 a la maestría *Mind, Brain, and Education*.

Paralelamente, Anne Rosenfeld, Kenneth Kosik y Kelly Williams comenzaron una serie de conferencias sobre Aprendizaje y Cerebro (principalmente en Cambridge, Massachusetts) para educar a los maestros sobre la neurociencia y la genética en relación con los temas educativos (Fisher, 2009).

2003. La Academia Pontificia de Ciencias en Roma, para celebrar su 400 aniversario, solicitó al programa *Mind, Brain, and Education* de Harvard, con el liderazgo de Antonio Battro, de Argentina, organizar dos días de reuniones sobre las investigaciones de *Mind, Brain, and Education* alrededor del mundo. Desde estos comienzos, se han promovido otra serie de reuniones, libros y proyectos, y cada vez aparecen más.

2004. La corriente *Mind, Brain, and Education* tuvo un importante impulso en su consolidación con las contribuciones de Kurt Fischer, Howard Gardner y colaboradores, que exaltaron el valor de la investigación de la neurociencia en la educación al sentar las bases del MBE como un campo de investigación independiente (Fischer y col., 2007). En 2004 fundaron la *Internacional Mind, Brain, and Education Society* (IMBES), que ha realizado congresos internacionales cada dos años (en 2020 celebran su 7ª Bienal).

2004-2005. Comienza en el Reino Unido el Programa de Psicología y Neurociencia en Educación de la Universidad de Cambridge (Tokuhamu-Espinosa, 2008). Otras instituciones europeas y estadounidenses que empezaron a desarrollar programas de investigación inspirados en la corriente MBE fueron: el Centro de Transferencia de Neurociencia y Aprendizaje en Ulm, Alemania (en 2004), el Centro de Neurociencia y Educación de la Universidad de Bristol (en 2005), el Laboratorio

de Aprendizaje en Dinamarca (en 2005), la Universidad de Texas en Arlington (en 2005) y la Universidad del Sur de California (en 2005). Esta corriente también llegó a Asia, donde se incorporaron la Universidad Normal de Beijing (en 2005) y la Universidad del Sureste en Nanjing (en 2005) (Tokuhamas-Espinosa, 2010).

2006. Otras universidades empezaron a ofrecer cursos de cuarto nivel en neuroeducación, como el programa de maestría *Mind, Brain, and Teaching* de la Universidad Johns Hopkins y del Centro de Neurociencias, Mente y Cerebro de Munich. También empezaron a hacerse más frecuentes los cursos transdisciplinarios sobre neurociencia cognitiva, neurociencia psicológica, neurociencia educativa y neuropsicología en la Universidad de Stanford, el Centro de Neurociencia y Educación de Cambridge, la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona y el University College de Londres (Tokuhamas-Espinosa y Nouri, 2019).

2007. Sale a la luz el *Mind, Brain, and Education Journal*. En 2008 fue reconocida por la Asociación de Editores Americanos como la mejor nueva publicación, dada la forma transdisciplinaria en que abordó temas complejos que no habían sido tratado antes (Ansari y col., 2011).

2008. Aparecen en la literatura especializada los términos neuroeducación y neurociencia educativa (Bruer, 2016)

2009. Se celebró la Cumbre de Educación convocada por la *Society for Neuroscience*, a la que asistieron diversos investigadores en neurociencia y educación, en la cual se continuó animando a la implementación de planes de investigación entre ambas disciplinas y contribuyó a la propagación de la neurociencia educativa (Carew y Magsamen, 2010; SfN, 2009).

2010. Se celebra el Primer Congreso Mundial de Neuroeducación en Lima, Perú, organizado por CEREBRUM, una empresa privada latinoamericana que promueve la utilización de la neurociencia en distintos ámbitos, entre ellos la educación.

2011. Varias universidades latinoamericanas empiezan a ofrecer cursos de cuarto nivel en neuroeducación, siendo pionera la Universidad Finis Terrae, en Santiago de Chile, con el Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación. Otras universidades que siguieron fueron la Universidad Mayor, en Santiago de Chile, con el Magíster en Neurociencias de la Educación, la Universidad de Morón, en Buenos Aires, con la Maestría en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación, la Universidad Iberoamericana, en Asunción, con la Maestría Internacional en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación.

2012. Aparecen las publicaciones periódicas *Trends in Neuroscience and Education* y *Neuroéducation et pédagogie* (Ocampo, 2019).

2013. Tracey Tokuhamas-Espinosa, profesora de la Universidad de Harvard y de la Universidad San Francisco de Quito (actualmente en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales) promueve desde Ecuador el movimiento *Mente, Cerebro y Educación* (Tokuhamas-Espinosa, 2013).

2015. En Argentina, 1400 docentes de todos los niveles participaron del I° Congreso Binacional de Neurociencia aplicada a la Educación, repitiendo la experiencia en 2016, con participación de conferencistas nacionales e internacionales (Román y Poenitz, 2018).

Ese mismo año, el Instituto Nacional de Formación y Capacitación Docente

de Republica Dominicana organizó su I° Congreso Nacional donde participaron 600 docentes de todos los niveles, organizado en el contexto de un plan estratégico de formación en Neurociencia del Estado dominicano (Román y Poenitz, 2018).

2016. Sale a la luz la publicación periódica *Educational Neuroscience* de la Editorial Elsevier (Ocampo, 2019)

2017. Se realizo el I° Congreso Internacional de Neuroeducación en Puerto Rico, despertando el interés de docentes y ONGs por el desarrollo de programas que comiencen a formar docentes en esta área (Román y Poenitz, 2018).

Ese mismo año se organizo el I° Congreso Patagónico de Neurociencia Aplicada a la Educación, en Villa Pehuenia, Argentina, al borde de la cordillera de los Andes, con conferencistas de Colombia, Rep. Dominicana, Portugal y Argentina, y con la concurrencia de 400 docentes de toda la Patagonia (Román y Poenitz, 2018).

2018. Se celebra el I Congreso Internacional de Neuroeducación e Inteligencia Emocional, en Arequipa, Perú y el I Congreso Internacional de Neuroeducación, en Barcelona, España.

2010-2019. Surgen nuevos financiamientos gubernamentales para los proyectos de investigación en neurociencia, como la Iniciativa BRAIN de los Estados Unidos (Yuste, 2017) y el Proyecto Cerebro Humano (Human Brain Project) de la Unión Europea (Frégnac y Laurent, 2014).

Se forman otras asociaciones académicas como la Neuroeducational Network, el Laboratorio de Neurociencias y Educación, y el Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano (Ocampo, 2019).

2019. Se celebra el II Congreso Internacional de Neuroeducación, en

Barcelona, España.

2020. Se funda el *Journal of Neuroeducation*, editado por la Universidad de Barcelona (<https://revistes.ub.edu/index.php/joned/login/signIn>).

2.3. Aportes de la neurociencia cognitiva a la educación

Una de las defensoras de la idea de que la neurociencia tiene mucho que aportar a la educación es Usha Goswami (2004, 2006, 2011), profesora de la Desarrollo Cognitivo de la Facultad de Educación en la Universidad de Cambridge, quien considera que hay diversos temas de interés comunes entre la educación y la neurociencia, empezando por el aprendizaje, cuyo éxito depende no solo de factores educativos (currículo, maestro, aula, familia, escuela y comunidad) sino de factores neurobiológicos (genes, nutrición, fármacos) que modulan el funcionamiento del cerebro.

Las herramientas de la neurociencia cognitiva ofrecen varias posibilidades para la educación, como el monitoreo y la comparación de los efectos de diferentes tipos de información educativa y una mayor comprensión de las diferencias individuales en el aprendizaje. Algunos estudios recientes en neurociencia cognitiva podrían contribuir a responder algunas preguntas más específicamente educativas en áreas como el lenguaje, la lectura, el cálculo, la plasticidad neural y la enseñanza.

El lenguaje humano está asociado a la actividad de un gen llamado FOXP2, que controla la producción del habla y el lenguaje (Lai y col., 2001). Si este gen falla como consecuencia de una mutación, se producen trastornos del desarrollo que conducen a afasias del lenguaje. Desde el punto de vista neurológico, el desarrollo del habla se produce por la correcta imitación vocal (Fitch, 2000), un aprendizaje en el

cual también han sido implicadas otras regiones del cerebro, como el sistema de las neuronas espejo (Oberman, Pineda y Ramachandran, 2007; Rizzolatti y Craighero, 2004).

El lenguaje también se puede ver afectado cuando la propia percepción del mismo se encuentra impedida por algún trastorno auditivo. Los estudios con adultos normales muestran que el procesamiento gramatical depende más de regiones frontales del hemisferio izquierdo, mientras que el procesamiento semántico y el aprendizaje del vocabulario dependen de regiones laterales posteriores de ambos hemisferios cerebrales (Goswani, 2004).

Las regiones cerebrales especializadas en la lectura de símbolos alfabéticos se encuentran lateralizadas en el hemisferio izquierdo, según estudios de neuroimagen en los cuales típicamente se mide la respuesta cerebral al momento de leer una palabra. Según estos estudios, el procesamiento alfabético/ortográfico parece estar asociado principalmente con áreas occipitales, temporales y parietales (Pugh y col., 2001).

Las áreas temporo-occipitales se muestran más activas durante el procesamiento de rasgos visuales, forma de las letras y ortografía así como durante la adquisición de habilidades de lectura y se ve reducida en los casos de niños con dislexia. Por otra parte, la capacidad para reconocer y manipular los elementos sonoros de las palabras -esenciales para el aprendizaje de idiomas- así como el procesamiento fonológico, se concentran en la unión temporo-parietal. Esta región es esencial para convertir las letras en sonidos y está implicada en los trastornos de ortografía (Goswani, 2004).

Los niños disléxicos, caracterizados por déficits fonológicos, muestran una baja activación de la unión temporo-parietal en las tareas donde deben decidir si ciertas letras riman (P, B) o no riman (P, K), aunque ciertas estrategias lectoras pueden conducir a la activación de esa área. También presentan una organización atípica del hemisferio derecho, según estudios realizados con magnetoencefalografía (MEG) por Heim, Eulitz y Elbert (2003), lo cual es consistente con la idea de que el hemisferio derecho del niño disléxico desarrolla estrategias compensatorias ante el problema de lectura.

En el caso de la dislexia, una de los aportes de la neurociencia a la psicología educativa ha sido ayudar a discernir entre teorías cognitivas si el origen de la dislexia es visual o lingüístico. Las técnicas de neuroimagen también han permitido identificar si este trastorno del lenguaje se debe a alteración o inmadurez de las regiones implicadas. En un estudio con ERP sobre el procesamiento auditivo en niños disléxicos se encontró que su sistema fonológico no está alterado sino inmaduro (Thomson, Goswami y Baldeweg, 2008).

Otro estudio que evidencia el aporte de la neurociencia a la educación ha sido el hallazgo hecho con tomografía de emisión de positrones (PET) de las diferencias en los cerebros de personas alfabetizadas y analfabetas, en una investigación hecha con mujeres portuguesas mayores de sesenta años de un mismo pueblo, unas, que nunca aprendieron a leer por falta de acceso a la educación y otras, completamente alfabetizadas. A ambos grupos se les presentaron palabras verdaderas y garabatos, y se les pidió repetirlas. Se encontró que las áreas cerebrales que se activaban al momento de mostrar los garabatos eran totalmente distintas en las personas

alfabetizadas y las analfabetas. El aprender a leer y escribir durante la infancia produce cambios permanentes en la organización funcional del cerebro adulto, según evidenció este estudio (Castro-Caldas y col., 1998).

En cuanto al cálculo, se piensa que existe más de un sistema neural para representar los números, entre ellos un sistema de “sentido numérico”, filogenéticamente muy antiguo, que facilitaría el conocimiento de los números y sus relaciones (Dehaene, Dehaene–Lambertz y Cohen, 1998). Este sistema está localizado bilateralmente en regiones intraparietales y se activa cuando se realizan tareas de comparación numérica, sean números arábigos, grupos de puntos o números escritos como palabras. Se cree que este sistema procesa lo que tiene que ver con cantidades numéricas, independientemente de la forma como sean presentados los números.

Otro tipo de conocimiento numérico se almacena verbalmente en el sistema del lenguaje, el mismo que almacena poemas y secuencias de palabras como los meses del año (Dehaene y col., 1999). Allí se almacenan rutinas matemáticas como contar o recitar las tablas de multiplicar. Este sistema lingüístico almacena “datos numéricos” pero no hace cálculos, salvo los cálculos sencillos (por ej., $3 + 4$) que los procesa como memoria declarativa. Los cálculos más complejos involucran regiones visuoespaciales (Zago y col, 2001) lo que denota la importancia de las imágenes mentales en las operaciones con múltiples dígitos (Pesenti y col., 2000).

Al contar con los dedos se activa un área distinta, la corteza premotora-parietal, lo que sugiere que esta práctica -usada con frecuencia por los niños- podría servir para apuntalar sus habilidades numéricas en la edad adulta. De ser así, entonces

habría que tener en cuenta que el contar con los dedos puede tener consecuencias importantes para el desarrollo del cerebro y debería estimularse en la escuela (Goswami, 2004). Las técnicas de neuroimagen permitirán discernir esta cuestión, así como descubrir las bases neurales de la discalculia en niños.

Los niños disléxicos, por ejemplo, a menudo presentan dificultades matemáticas, y si la dislexia posee una base fonológica parece lógico pensar que el sistema verbal que sirve para apuntalar las acciones de contar y calcular estaría afectado. Los niños disléxicos con dificultades matemáticas pueden presentar anomalías neurales en activar este sistema aunque sí pueden activar los sistemas numéricos premotor y parietal. Los niños con discalculia que no presentan dificultades de lectura pueden mostrar distintos tipos de impedimento. Conocer las bases neurales de sus dificultades puede ayudar a diseñar un currículum remedial personalizado (Goswami, 2004).

La experiencia modifica funcional y/o estructuralmente el cerebro gracias a la plasticidad sináptica, que es una propiedad adaptativa del sistema nervioso, haciendo que se produzcan modificaciones en las regiones neurales que estén directamente relacionadas con las habilidades desarrolladas. Los casos más estudiados son los que tienen que ver con la experiencia musical durante la infancia. Los estudios con RMf muestran que los pianistas expertos poseen una corteza auditiva más grande durante la edad adulta y el ensanchamiento cortical se correlaciona con la edad a la que empezaron a practicar (Pantev y Herholz, 2011).

En el caso de los violinistas expertos, la región cortical que representa los dedos de la mano izquierda se encuentra agrandada por ser esos dedos los más

importantes para ejecutar el violín, según demostró un estudio con MEG (Elbert y col., 1995). Las cortezas sensoriales que se modifican en el cerebro dependen de la experiencia que se ejecute. En el caso de los lectores expertos de Braille que usan todos los dedos, su representación neural de los músculos y dedos de las manos se encuentra expandida en comparación con sujetos controles, según estudios realizados con ERP (Röder y col., 1996).

Un caso emblemático del efecto de la experiencia sobre la plasticidad neural en adultos es el de los taxistas expertos de Londres, que mostraron un alargamiento significativo del hipocampo posterior (Maguire y col., 2000). El hipocampo es una estructura que se encarga de la consolidación de la memoria, la representación espacial y la navegación. Su mayor tamaño en el caso de los taxistas de Londres también se relacionó con la cantidad de tiempo que pasaban como taxistas. Esta plasticidad específica del cerebro adulto muestra cómo ciertos estímulos específicos continuados pueden provocar la reestructuración anatómica y funcional del cerebro.

La plasticidad neural tiene más probabilidades de desarrollarse en niños por efecto de la estimulación temprana. Esto es algo a tener en cuenta en el caso de ciertos trastornos como la dislexia, que es debida a una disfunción del cerebelo según sostienen ciertas teorías (Starowicz-Filip y col., 2017). Existen programas remediales diseñados para estimular las funciones motoras y mejorar la lectura, los cuales se pueden evaluar con estudios de neuroimagen. Si los efectos de estos programas remediales son específicos, entonces la neuroimagen debería mostrar cambios en las áreas motoras más no en las de procesamiento fonológico u ortográfico (Goswami, 2004).

En cuanto a la enseñanza (y los factores que contribuyen a una pedagogía exitosa) no ha sido fácil de estudiar con las técnicas de neuroimagen porque no ha podido construir un modelo experimental para monitorear el cerebro del docente mientras enseña, a pesar de que la didáctica es un aspecto fundamental en educación. Se han hecho algunos estudios sobre los cambios neuronales que se producen por la aplicación de ciertos programas educativos altamente enfocados (por ejemplo, la alfabetización para niños disléxicos), pero no ha habido hasta ahora investigaciones específicas sobre los procesos cognitivos de los maestros exitosos (Goswami, 2004).

Los métodos de neurociencia cognitiva tienen el potencial de proporcionar información relevante para el diseño curricular y la enseñanza, además de ayudar en la identificación temprana de necesidades especiales y en la evaluación de los recursos educativos para atenderlas, sin embargo, dado que la enseñanza es un tipo muy especializado de interacción social en la que algunos de sus componentes (leer las mentes de los demás e inferir sus estados motivacionales y emocionales) se han podido investigar por la neurociencia cognitiva, un tema de investigación que se ha sugerido en relación con la enseñanza podría ser la utilización de las técnicas de neuroimagen para conocer si existen circuitos neuronales especializados para los diferentes aspectos de enseñanza (Strauss, Ziv & Stein, 2002).

Gerhard Preiss, profesor de matemáticas y didáctica de la universidad de Friburgo, había sugerido en 1996 algunas ideas para conjugar la neurociencia con la enseñanza, fruto de sus años de experiencia enseñando matemáticas a los niños y de su descubrimiento en ese momento de las investigaciones sobre el cerebro. Acuñó el término *neurodidáctica* para referirse a una nueva forma de enseñanza que tomara en

cuenta los conocimientos sobre el desarrollo cerebral de los niños.

Cuando enseñaba matemáticas, su *leitmotif* era: "Se amable con los números, entonces los números serán amigables contigo". Desarrolló el concepto didáctico *Descubrimientos en la tierra numérica* que tenía como objetivo familiarizar a los niños de preescolar con los números en un mundo lúdico de países y números, de manera holística y orientada a la experiencia. Su mayor preocupación era eliminar el miedo a las matemáticas en los niños y, en general, en los profesionales de la educación.

El descubrimiento de la investigación sobre el cerebro después de sus muchos años de tratar con los procesos de aprendizaje, las matemáticas y el desarrollo de conceptos didácticos, le ayudó a trabajar el miedo hacia las matemáticas. Desde entonces, esas vertientes (neurociencia y enseñanza) fueron la base de sus conceptos. Planteó que para lograr el aprendizaje, especialmente de la educación matemática de la primera infancia, no podía ignorarse el desarrollo del cerebro (Thimm, 2002), ni el hecho de que aprender con todos los sentidos conduce a la formación de más redes neuronales y a un mejor resultado de aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, la pedagogía escolar y la didáctica general deben conceder más importancia al hecho de que el aprendizaje se lleva a cabo a través de procesos cerebrales y que los resultados cognitivos se amplían paralelamente al desarrollo del cerebro infantil. Derivado de ello se está estudiando bajo qué situaciones se puede optimizar el aprendizaje humano. Se trata de aplicar a la enseñanza los conocimientos adquiridos sobre el funcionamiento del cerebro y la neurobiología del aprendizaje para lograr que éste sea óptimo y eficiente (Forés y

Ligioiz, 2009).

Para Preiss (1996) la investigación moderna en neurociencia ha permitido confirmar la importancia de la primera infancia para el desarrollo del cerebro humano. Describe el período del tercer al sexto año de vida como "los cuatro años dorados de la educación" (<https://zahlenland.info/das-zahlenland-im-kindergarten/projekte/leitgedanken/>) y propone cinco principios rectores para los proyectos en la escuela inicial: 1. La educación matemática es importante y alcanzable por todos los niños; 2. El aprendizaje del niño solo puede desarrollarse en interacción activa con el medio ambiente; 3. La educación matemática es adecuada para desarrollar el potencial del cerebro; 4. Los niños aprenden "naturalmente" jugando, imitando y explorando; 5. Las ofertas de educación temprana deben proporcionar una base estable para el aprendizaje escolar.

Si bien la infancia preescolar es un período altamente sensible para buena parte del desarrollo cognitivo, del lenguaje y del desarrollo emocional del niño, el proceso de maduración del encéfalo continúa a todo lo largo de la infancia escolar y la adolescencia. Las funciones del lóbulo frontal que tienen que ver con el control de los impulsos y el pensamiento crítico no aparecen sino hasta que se alcanza la completa maduración encefálica hacia el final de la adolescencia (Gogtay y col., 2004) y aún después de alcanzada, la conectividad sináptica y la formación de nuevos circuitos neurales continúan a lo largo de toda la vida.

A partir del conocimiento sobre la estructura, el desarrollo y la función del cerebro, así como sobre el significado de las hormonas y los neurotransmisores, se han podido establecer una serie de principios didácticos y sugerencias para la

enseñanza y el aprendizaje apropiados para el cerebro (Westerhoff, 2008). Sin embargo, no todo lo que se presenta en la ciencia popular como "apto para el cerebro" se basa en hallazgos neurodidácticos o neurocientíficos.

La neurodidáctica no es una panacea, como sugieren algunos autores, aunque ciertamente ofrece información valiosa y explicaciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, cuya consideración puede contribuir mucho a una enseñanza exitosa y a un éxito de aprendizaje sostenible (Sabitzer, 2010).

En realidad, muchos de estos hallazgos de la neurociencia no son nuevos para la educación; quizás lo novedoso está en el hecho de haber ubicado los basamentos neurales de los procesos que son esenciales en la educación (aprendizaje, lectura, escritura, matemáticas, música, memoria) y en haber permitido demostrar empíricamente lo que muchos educadores reformistas han postulado durante siglos:

Dime algo y lo olvidaré, enséñame algo y lo recordaré, hazme partícipe de algo y lo aprenderé. Confucio (551 - 479 aC).

Docendo discimus (enseñando, aprendemos). Séneca (4 aC - 65 dC)

Menos es a veces más. Sólo aquellos que aprenden sin miedo aprenden con éxito. Erasmo de Rotterdam (1465 -1536)

No puedes enseñarle nada a una persona, solo puedes ayudarlo a descubrirlo por sí mismo. Galileo Galilei (1564-1642)

Los niños son curiosos por naturaleza. Jean Jacques Rousseau (1712 -1778)

El maestro debe volverse pasivo para que el niño se active. María Montessori (1870-1952).

La neurodidáctica, al igual que la neuroeducación, no ha estado exenta de

controversia. Según Farmer-Dougan y Alferink (2013) varios educadores han intentado establecer modelos didácticos basados en la neurociencia al afirmar que sus técnicas pedagógicas están basadas en el cerebro (Jensen, 1998; Jensen, 2008; Laster, 2008), son compatibles con el cerebro (Ronis, 2007; Tate, 2003, 2004, 2005, 2009), son amigables con el cerebro (Biller, 2003; Perez, 2008), o están orientadas al cerebro (Hardiman, 2003). Tate (2003) ha ido más allá y ha sugerido que ciertas prácticas pedagógicas hacen crecer dendritas (las ramificaciones de las neuronas en las cuales se produce la comunicación proveniente de otras neuronas, capaces de crecer con el aprendizaje) mientras que otras no.

Algunos de los proponentes de la didáctica basada en el cerebro enfatizan que sólo ciertas formas de instrucción (las suyas) son compatibles con el cerebro ya que estarían acompañadas por enfoques constructivistas que involucran actividades abiertas, basadas en procesos y centradas en el alumno. Además, sus estrategias didácticas harían crecer dendritas, a diferencia de otras técnicas de enseñanza como el entrenamiento, la práctica y la memorización, que no las harían crecer (Tate, 2003, 2004, 2005, 2009).

Tate no suministra evidencia empírica para afirmar que los métodos cuestionados por ella en realidad no permiten el crecimiento de dendritas mientras que los suyos sí lo consiguen. Tampoco proporciona evidencia de que el crecimiento dendrítico sea esencial para el aprendizaje. En realidad, la formación de nuevos brotes dendríticos es sólo una parte de los muchos cambios y mecanismos neurales que se dan como resultado del aprendizaje (Farmer-Dougan y Alferink, 2013).

De hecho, la literatura sugiere que la memoria de largo plazo, también

llamada potenciación a largo plazo o LTP (*long term potentiation*) es el paso crítico para la memoria y el aprendizaje. La LTP resulta del incremento en la fuerza sináptica, es decir, de la intensidad con la que se comunican unas neuronas con otras, que permite el desarrollo de los circuitos neurales, subyacentes a la memoria y el procesamiento cognitivo. El tener más dendritas no sería entonces el paso crítico, sino el número y la fuerza de las conexiones entre neuronas en cada nuevo circuito neural que se forme (Farmer-Dougan y Alferink, 2013).

En todo caso, toda técnica didáctica que produzca un aprendizaje, necesariamente estará acompañada de cambios en los circuitos neurales del cerebro del aprendiz. Arrogarse la potestad de que sólo ciertas técnicas instruccionales pueden producir cambios neurales mientras que otras no, es ir más allá de los datos experimentales y de la evidencia empírica en neurociencia.

Según Farmer-Dougan y Alferink (2013) lo que ha sido confirmado por la evidencia experimental es que las actividades que se basan en la repetición, como la memorización o el dominio de una tarea, parecen consolidar y solidificar la formación y el mantenimiento de los circuitos neurales del aprendizaje como es el caso de la enseñanza especializada y los aprendizajes para dominios específicos consideradas por algunos autores como técnicas instruccionales efectivas (Ryder, Burton y Silberg, 2006).

2.4. Modelos pedagógicos inspirados en la neuropsicología

Se presentan tres modelos pedagógicos inspirados en la neuropsicología y la neurociencia: 1. Aprendizaje basado en el cerebro (*Brain-Based Learning*), 2. Aprendizaje socio-emocional (*Social Emotional Learning*), 3. Mente, Cerebro y

Educación (*Mind, Brain, and Education*).

El modelo denominado *Aprendizaje basado en el cerebro (Brain-Based Learning)* fue desarrollado por Leslie A. Hart en New Rochelle, New York (Neve, 1985). Los principios en los que se basa son los siguientes: 1. El cerebro es social. Los seres humanos son naturalmente sociales y buscan el contacto con otros. Parte del impulso para ser social es el deseo de aprender y responder a los comportamientos observados en otros. Las personas encuentran significado en las experiencias e información cuando están en contacto con otros. Los educadores tienen la capacidad de aprovechar este impulso. Al ofrecer este tipo de actividad, las ideas se exploran juntas y se pueden modificar, transformar, confirmar o rechazar.

2. Cada vez que un individuo adquiere información nueva o tiene una experiencia significativa, el cerebro experimenta cambios funcionales gracias a la plasticidad neural. Este cambio incluye pequeñas dendritas que brotan y, con el tiempo, se combinan con otras en conexiones que se llaman sinapsis. Cuando se repite un patrón o experiencia de aprendizaje particular, las sinapsis se vuelven más fuertes. Los estudiantes aprenden mejor si se les da la oportunidad de combinar la actividad física y mental juntas. Los estudiantes se aburren cuando se sientan todo el día. Las clases de educación física o prácticas deberían intercalarse con las teóricas.

3. La búsqueda de significado es algo inherente al ser humano para darle sentido a lo que experimentan. Por eso organizan la información y las experiencias de manera que se entiendan. Si un individuo está interesado en algo, siente la necesidad de entenderlo. Los estudiantes no siempre están entusiasmados con las clases; sin embargo, hay formas en que los maestros pueden estimularlos. Al hacer esto,

despertarán el deseo innato de encontrar un significado en lo que está sucediendo.

4. Las emociones son vitales para el aprendizaje. El aprendizaje neutro no existe, según los autores de este modelo. Cada vez que un individuo aprende algo, siempre hay una respuesta emocional. Esto significa que cada decisión tiene algún tipo de emoción vinculada a ella. Esto se considera como una de las mayores implicaciones del aprendizaje basado en el cerebro. Significa que el aula es realmente un lugar emocional. Los maestros necesitan animar a los estudiantes a tener actitudes positivas. Cuando los profesores tratan a sus estudiantes con respeto, se crea un ambiente favorable que ayuda al éxito de sus estudiantes. Los profesores tienen que utilizar recursos atractivos que inviten a los estudiantes a aprender.

El modelo denominado Aprendizaje Socio-emocional (*Social Emotional Learning, SEL*) se define como un proceso para aprender habilidades para la vida, que incluye cómo tratar con uno mismo, cómo relacionarse con los demás y cómo trabajar de manera efectiva. Parte del hecho de que la enseñanza y el aprendizaje en las escuelas tienen fuertes componentes sociales, emocionales y académicos (Zins y col., 2004). Se incluye en el grupo de neuropedagogías por la coincidencia con el énfasis dado a trabajar las emociones para mejorar el aprendizaje.

Los estudiantes generalmente no aprenden solos, sino en colaboración con sus maestros, en compañía de sus compañeros y con el aliento de sus familias. Las emociones pueden facilitar o impedir el compromiso académico de los niños, la ética de trabajo, el compromiso y el éxito escolar final. Debido a que las relaciones y los procesos emocionales afectan cómo y qué aprendemos, las escuelas y las familias deben abordar eficazmente estos aspectos del proceso educativo en beneficio de todos

los estudiantes (Durlak y col., 2011).

El aprendizaje social emocional supone que todos los estudiantes comienzan la escuela con un cierto nivel de habilidades sociales y emocionales para luego desarrollar sus habilidades sociales y emocionales, cosa que se da ritmos diferentes. Tanto los padres como los maestros son responsables de enseñar a los alumnos habilidades para la vida y, sin duda, gran parte de lo que aprenden lo hacen observando las acciones de otros.

En un artículo publicado en la revista *Child Development* (Durlak y col., 2011) se presentan los hallazgos de un análisis realizado a 213 programas de aprendizaje socio-emocional que involucraron a 270.034 estudiantes desde preescolar hasta secundaria. En comparación con los controles, los participantes de los programas SEL demostraron habilidades sociales y emocionales, actitudes, comportamiento y rendimiento académico significativamente mejores que se reflejaron por un aumento de 11 puntos porcentuales en el rendimiento. El personal docente de la escuela utilizó 4 prácticas recomendadas para desarrollar estas habilidades.

Estos hallazgos suelen mostrarse como evidencia empírica con respecto al impacto de los programas SEL. Plantean que tanto los responsables de la formulación de políticas, como los educadores y el público pueden contribuir al desarrollo saludable de los niños mediante su incorporación a los programas SEL. Algunas de las estrategias utilizadas por los programas SEL incluyen:

1. Desafiar el pensamiento: los pensamientos influyen en los sentimientos.

Los estudiantes que son más resilientes suelen tener más éxito académico, porque se

recuperan más rápido, son conscientes de sus pensamientos, comprenden sus creencias y, lo que es más importante, pueden desafiar sus creencias y pensamientos para crear resultados más positivos.

2. Persistencia y determinación. Un aspecto realmente importante del bienestar es la capacidad de lograr cosas en la vida. Muchos estudiantes se esfuerzan por mejorar de alguna manera, ya sea que estén buscando dominar una habilidad, lograr un objetivo valioso o ganar en algún evento competitivo. Otros estudiantes necesitan un poco de entrenamiento en esta área. Enseñar a los estudiantes a lograr cosas requiere esfuerzo, paciencia y perseverancia. Elogiar su esfuerzo es fundamental en esta área del programa SEL.

3. Empatía: saber escuchar y sorprenderse. Para tener estas relaciones positivas, necesitamos tener empatía. Los maestros tienen la posibilidad para modelar la empatía, alentando a los alumnos a escuchar a los demás, pidiéndoles que se sorprendan y que intenten comprender cómo se sentirán los demás alumnos.

4. Gratitud y alegría. Un aspecto realmente importante del bienestar es la gratitud. Quienes expresan gratitud regularmente tienen menos estrés. Lo que es más importante para el programa SEL es que el aprendizaje sea divertido e incluya aspectos lúdicos.

El modelo Mente, Cerebro y Educación (*Mind, Brain, and Education*, MBE) es un diseño de investigación experimental interdisciplinario que utiliza técnicas de neurofisiología, neuroimagen y neuropsicología en procura de comprender procesos de interés en el ámbito educativo, como la atención, la memoria, la comprensión lectora y matemática, el aprendizaje de otras lenguas, el aprendizaje musical, y las

dificultades de aprendizaje como la dislexia, discalculia, entre otros.

Con el surgimiento de la MBE aparecieron varias intervenciones de enseñanza de calidad, basadas en investigaciones neurocientíficas y probadas en el laboratorio. Por ejemplo, se desarrollaron nuevos currículos de lectura basados en la neurociencia, como RAVE-O (recuperación, automaticidad, vocabulario, compromiso con el lenguaje, ortografía) y *Fast ForWord*, que se aplicaron con éxito en el aula (Tokuhamma-Espinosa, 2011).

A partir de 2010, se empezaron a publicar libros de la serie "Mind, Brain and Education", por ejemplo, *La ciencia en el arte de enseñar: Cómo utilizar lo mejor de la mente, el cerebro y las ciencias de la educación en el aula* (Tokuhamma-Espinosa, 2010) y *Las relaciones de desarrollo entre la mente, el cerebro y la educación: ensayos en honor del caso Robbie* (Ferrari y Vuletic, 2010).

Actualmente, las investigaciones de *Mind, Brain and Education* están avanzando rápidamente en áreas altamente relevantes para la educación. Una nueva investigación sobre el desarrollo de la corteza prefrontal ha llevado a estrategias de instrucción que apoyan y sirven de base para las funciones ejecutivas de los estudiantes (Lenroot y Giedd, 2006; Van Leijenhorst y col., 2010), mientras que la investigación sobre los cambios en el ritmo circadiano durante la pubertad es relevante no solo para los maestros, sino también para los padres y los encargados de formular las políticas educativas (Beebe y col., 2008).

En la misma línea, también hay nuevas investigaciones neurobiológicas significativas sobre lectura, dislexia, instrucción matemática, discalculia, trastornos del espectro autista, trastornos emocionales y de comportamiento, TDAH y

aprendizaje y memoria (Ansari, 2008; Baron-Cohen, Knickmeyer y Belmonte, 2005; Immordino-Yang y Damasio, 2007).

Aunque el campo de *Mind, Brain, and Education* aún está en su infancia, el conocer de neurociencia puede tener un efecto importante en la práctica docente, si se logra que los educadores estén cada vez más interesados en incorporar nuevos hallazgos de investigación sobre el cerebro en el aula (Goswami, 2006).

Los objetivos del programa *Mind, Brain, and Education* son: 1. Integrar la neurobiología, la ciencia cognitiva, y la educación para crear una base sólida para la investigación en educación; 2. Evitar los mitos y distorsiones de las concepciones populares sobre el cerebro y la genética; 3. Aprovechar la mejor integración de la investigación con la práctica, creando una infraestructura sólida que una a los científicos con los educadores para estudiar el aprendizaje efectivo y la enseñanza en entornos educativos (Fischer, 2009).

Según Fischer, la neurociencia y la genética pueden ser de gran ayuda para padres y educadores porque les permiten entender las bases neurobiológicas de las habilidades y discapacidades que sustentan el aprendizaje y el desarrollo de los alumnos. Para poder integrar de manera efectiva la investigación a la educación, Fischer considera necesario mejorar la infraestructura mediante la creación de (a) escuelas de investigación educativa, (b) bases de datos compartidas sobre aprendizaje y desarrollo, y (c) una nueva profesión de ingenieros educativos o traductores que faciliten la conexión de la investigación con la práctica y la política (Fischer, 2009).

Fischer (2009) cree que no es suficiente que los investigadores recopilen datos en las escuelas y pongan esos datos y los documentos de investigación resultantes a

disposición de los educadores. Esa no la manera en que la investigación puede crear conocimiento útil para moldear la educación. Pone ejemplos de otras disciplinas donde la investigación y la práctica están fuertemente interrelacionadas.

Fischer sostiene que casi todas las grandes empresas modernas se basan sólidamente en investigaciones que buscan responder preguntas prácticas sobre cómo funcionan sus productos y cómo se pueden usar de manera efectiva en contextos específicos y se pregunta “¿Por qué no ocurre lo mismo en educación?” Es como si se hubiese exceptuado a la educación del beneficio de una interrelación entre investigación y práctica, a pesar de la vieja recomendación de Dewey quien propuso el establecimiento de escuelas laboratorio para darle fundamento científico a la educación mediante la combinación de la investigación con la práctica en las escuelas. La razón, concluye Fischer, por la que esto nunca se ha implementado es porque no existe en educación una infraestructura que investigue de manera rutinaria el aprendizaje y la enseñanza para evaluar la efectividad (Fischer, 2009).

Estas carencias en investigación es una de las razones principales por la cual los gobiernos en muchas partes del mundo han comenzado a evaluar el aprendizaje en las escuelas a través de pruebas estandarizadas en proyectos como el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), las cuales no son suficientes para evaluar la efectividad del aprendizaje y la enseñanza (Fischer, 2009).

Fischer sostiene que lo que las escuelas necesitan son evaluaciones de desempeño escolares reales que sean llevadas a cabo por investigadores, maestros y estudiantes que examinen juntos la efectividad de muchos aspectos del aprendizaje y

la enseñanza en el contexto de las escuelas (planes de estudio, diseño de la escuela, tipos de aula, etc. (Fischer, 2009).

En resumen, si bien los tres modelos pedagógicos antes descritos (*Aprendizaje basado en el cerebro*, *Aprendizaje socio-emocional* y *Mente, Cerebro y Educación*) poseen elementos factibles para su implementación, hasta ahora sigue habiendo poca vinculación entre la investigación del cerebro y las políticas educativas.

La investigación en neurociencias aún no ha encontrado una aplicación masivamente significativa en la teoría o la práctica de la educación, a pesar de los grandes avances en la comprensión de los mecanismos cerebrales del aprendizaje ya descritos, por ejemplo, cómo se desarrollan las células cerebrales antes y después del nacimiento; cómo aprenden los bebés a ver, oír, hablar y caminar; cómo adquieren los niños pequeños un sentido de la moral y del conocimiento social, o cómo el cerebro adulto puede continuar aprendiendo y madurando (Blakemore y Frith, 2005).

Hay quienes creen que es tiempo de que una nueva generación de neurocientíficos educativos realice un nuevo diseño curricular (Zadina, 2015), ya sean educadores doctorados en neurociencia cognitiva o neurocientíficos doctorados en educación. Ella confía en que los neurocientíficos educativos podrán ser capaces de aunar los esfuerzos de tres disciplinas: educación, psicología y neurociencia. Se basa en el hecho de que en la última década se ha desarrollado un importante número de investigaciones sobre la neurociencia del aprendizaje, entre otros, los efectos del bilingüismo, las artes y la fisiología en el cerebro normal, o en las bases neurales del aprendizaje.

Zadina (2015) sostiene que ha llegado el momento en que la neurociencia

educativa empiece a reformar el diseño curricular, de manera de proporcionar a los educadores una serie de estrategias basadas en la neurociencia, tomando en cuenta que el traspaso de conocimiento lo realice una persona convenientemente entrenada tanto en neurociencia como en educación, algo poco frecuente hasta ahora. Para poder tender puentes entre la neurociencia y la educación hace falta profesionales con una formación híbrida en ambas especializaciones, y con experiencia tanto en educación como en neurociencia, pues uno sólo de estos aspectos resulta insuficiente.

Los científicos tienen dos puntos débiles inherentes, según Zadina (2015). Por un lado, tienen dificultades a la hora de hablar con los docentes. Por otro, muchos científicos no saben cómo tratar a los alumnos desmotivados y con problemas. No pueden dar un salto cualitativo a la enseñanza si nunca han practicado en este campo.

Los docentes, por su parte, suelen utilizar -inocentemente- algunos avances científicos de manera inviable y sin haber analizado las posturas críticas, pues normalmente no leen la literatura científica al respecto y obtienen su información de segunda o tercera mano. Este tipo de circunstancias perpetúa numerosos neuromitos, muchas veces porque los nuevos avances no son convenientemente canalizados hacia la práctica y la comprensión de los educadores (De Bruyckere, Kirschner, y Hulshof, 2015).

Tres décadas antes que Zadina (2015), otros investigadores se anticiparon a definir el rol del neuroeducador como aquel capaz de estudiar y entender la relación entre cerebro y conducta y aplicar esos conocimientos al proceso de aprendizaje. Este profesional integraría las contribuciones de muchas disciplinas de manera de poder diseñar programas educativos muy precisos para el niño con dificultades de

aprendizaje, así como para los estudiantes regulares (Fuller y Glendening, 1985).

En el sistema escolar, el neuroeducador actuaría como un consultor de programas especiales. Al estar entrenado tanto en educación como en la aplicación e interpretación de pruebas neuropsicológicas, este profesional sería capaz de evaluar problemas neuropsicológicos y de aprendizaje específicos, introduciendo los correctivos correspondientes en los programas de aprendizaje.

Fuller y Glendening (1985) concibieron a este profesional con una doble función, no solo trabajaría con los maestros en el salón de clase para ayudarlos a entender los procesos neuropsicológicos durante el aprendizaje de cada niño, sino que lideraría proyectos de investigación en el campo neuroeducativo. Serían pioneros en el estudio de las relaciones cerebro/conducta durante el proceso de aprendizaje.

La integración de temas interdisciplinarios (discapacidad de aprendizaje, educación para superdotados, psicología, neuropsicología, neurología y medicina) permitiría a los estudiantes de neuroeducación obtener información de diferentes profesiones e integrarla en un aprendizaje individualizado. Con los nuevos conocimientos sobre cerebro, comportamiento y aprendizaje, la necesidad del neuroeducador como integrador se volvería evidente. Podría utilizar e integrar la investigación y la información de varias disciplinas con el fin de facilitar un entorno de aprendizaje que produzca alumnos motivados y eficientes.

Retomando lo dicho por Zadina (2015), la cuestión no es si la información neurocientífica puede ser trasladada a la educación, sino cómo estamos formando a los futuros profesionales para realizar convenientemente dicho traspaso. Si queremos tomarnos este campo en serio, debemos desarrollar nuevas aproximaciones en la

formación de estos profesionales. La formación de los neurocientíficos educativos debe incluir prácticas de enseñanza, pero no en los laboratorios especializados de las escuelas universitarias de alto nivel socioeconómico, sino en verdaderas escuelas con alumnos en situaciones de pobreza o problemáticas, con un docente que sirva de guía en el programa.

De esta manera, los neuroeducadores conseguirían ver la investigación desde el punto de vista de un docente y la docencia desde el punto de vista de un investigador. Las hipótesis y los objetivos de una investigación están limitados por nuestras percepciones y los educadores pueden ayudar a formular preguntas así como a ampliar las perspectivas desde las que se aborda un problema.

Según esta perspectiva, la neuroeducación buscaría proporcionar una perspectiva integrada del aprendizaje y el desarrollo que no solo contribuya al avance del conocimiento científico sobre la naturaleza del aprendizaje y el desarrollo, sino también a la mejora de las políticas y las prácticas educativas (Nouri y Mehrmohammadi, 2012).

Para poder ser aplicada como política educativa, la neuroeducación debería definirse en términos de su propia terminología específica, sus fundamentos teóricos y filosóficos, sus objetivos, contenidos y metodología de investigación, que la distinguen de otras disciplinas (Patten y Campbell, 2011).

Visto así, el neuroeducador debería comprender no solo las bases filosóficas de la investigación en educación, sino los aspectos morales y éticos de los lineamientos educativos que los formuladores de políticas pueden hacer en función de los resultados de su investigación (Sheridan, Zinchenko y Gardner, 2005).

Se buscaría con ello crear una base sólida sobre la enseñanza basada en la neurociencia, que vaya más allá de opiniones o ideologías, que pueda llevarse no solo a los maestros y docentes en general, sino a la sociedad misma, lo que incluye padres, instituciones de enseñanza, medios de comunicación y desde luego dirigentes a nivel nacional que tengan que instrumentar políticas educativas (Mora, 2017).

Es menester mencionar las opiniones críticas como la de Bruer (1997), quien inicialmente fue escéptico en la posibilidad de implementar políticas educativas basadas en la neurociencia, al sostener que si bien la neurociencia educativa podía aportar intuiciones sobre el modo de mejorar la enseñanza y el aprendizaje, no le decía al maestro o al planificador cómo aplicar esas intuiciones en los contextos educativos. Con sus críticas, Bruer en realidad motivó a muchos investigadores a identificar vínculos más formales entre los campos de la neurociencia, la educación y la psicología cognitiva.

Hoy en día, Bruer ha cambiado su postura ante la neuroeducación, hasta el punto que él mismo ha iniciado intervenciones individuales en escuelas latinoamericanas para medir el impacto de la formación neurocientífica en maestros (Bruer, 2016). La conversión de una de las voces más escépticas contra *Mind, Brain and Education* fue una fuerza dramática que ayudó impulsar iniciativas nuevas y más complejas a la vanguardia en el campo de la neuroeducación (Tokuhamu-Espinosa y Nouri, 2019).

2.5. Enfoques epistemológicos en neurociencia educativa

Willingham (2009) define con claridad su postura epistemológica en relación con la neuroeducación cuando menciona algunos problemas que podrían presentarse

si se pretendiese “unir” la neurociencia con la educación: las ciencias naturales, como la neurociencia, son descriptivas; su objetivo es descubrir principios que describan la estructura y la función neuronales y al hacerlo poner orden y comprensibilidad a los datos. Las ciencias artificiales son normativas. Su objetivo no es la descripción del mundo natural tal como existe, sino la creación de un artefacto, diseñado para servir a un objetivo específico, dentro de un entorno particular. Ejemplos de ciencias artificiales son el urbanismo, la economía, la ingeniería y la educación. El artefacto que se creará en la educación es un conjunto de estrategias y materiales pedagógicos.

¿Cómo se relacionan las ciencias naturales y artificiales? Según Willingham (2009) las ciencias naturales informan a las ciencias artificiales. A un educador que diseñe una estrategia pedagógica le convendría utilizar el conocimiento sobre cómo los humanos aprenden, atienden, entienden el lenguaje, se fatigan, resuelven las demandas cognitivas en conflicto, regulan las emociones, se motivan, se comportan en grupos, responden a la autoridad, etc. Tal pareciera que la neurociencia estaría bien posicionada para proporcionar parte de esta información al educador.

Sin embargo, Willingham (2009) ve tres problemas que reducen significativamente la frecuencia y la profundidad de las contribuciones que puede hacer la neurociencia a la educación. En primer lugar, las ciencias artificiales están impulsadas por objetivos, algunos para los cuales las ciencias naturales no pueden aportar nada. Por ejemplo, las metas para la educación de los niños a menudo incluyen objetivos como que desarrollen un sentido estético. Willingham piensa que la neurociencia nunca podrá proporcionar una solución prescriptiva y llama a esto el "problema de las metas".

El segundo problema es de los niveles de análisis. El nivel superior empleado por los neurocientíficos relaciona el mapa de estructura y actividad cerebrales con ciertas funciones cognitivas (por ejemplo, memoria, atención) o con interacciones de funciones (por ejemplo, el impacto de la emoción en el aprendizaje). Los neurocientíficos estudian estas funciones cognitivas de forma aislada por razones de simplicidad. No estudian todo el sistema nervioso trabajando en conjunto con todas las interacciones concomitantes entre los componentes.

Para los educadores, la mente de un solo niño es el nivel de análisis más bajo y los niveles más altos incluyen el aula, la escuela, el vecindario y el país. La información que los investigadores en educación importan de la neurociencia incluyen generalmente un proceso cognitivo específico, ya que las interacciones con otros sistemas forman parte del contexto educativo. El docente sabe que la repetición beneficia a la memoria, pero no puede pedir a los alumnos que repitan el trabajo sin tomar en cuenta el impacto en la motivación. Los neurocientíficos no suelen tomar en cuenta estas interacciones. Willingham (2009) llama a esto el "problema vertical".

El tercer problema tiene que ver con la manera de traducir los contenidos de los dos campos. La teoría y los datos educativos son puramente conductuales. La teoría y los datos neurocientíficos adoptan muchas formas, porque el sistema nervioso tiene muchas características: eléctrica, química, espacial, temporal, etc. Los datos que se reclutan con mayor frecuencia para la educación son aquellos que mapean espacialmente los procesos cognitivos humanos y las representaciones en el cerebro. ¿Cómo se aplican realmente los datos sobre la localización de la función a las teorías puramente conductuales? Por ejemplo, cómo aplicar el dato de que el

surco intraparietal contribuye al sentido numérico en la aritmética. Willingham (2009) llama a esto el "problema horizontal".

Por otra parte, Hruby (2012) sugiere que para ser un campo de investigación digno de la educación, la neurociencia educativa debe basarse en tres pilares: la coherencia intelectual, la información mutua y la experiencia académica respetada, y un compromiso ético con las implicaciones morales y las obligaciones compartidas dentro de la investigación educativa en general.

Primero, la coherencia intelectual requiere tanto de precisión en la definición de los términos técnicos (para que diversos académicos y profesionales puedan comunicar hallazgos e ideas consistentemente a través de los campos), como precisión en las garantías lógicas por las cuales las implicaciones educativas se extraen de datos empíricos de las neurociencias. Ambas necesidades se ven facilitadas por una cuidadosa atención a los límites categóricos y evitando el error de categoría.

En segundo lugar, los neurocientíficos educativos necesitan tener una amplia y centrada experiencia tanto en neurociencias como en los procesos educativos de enseñanza y aprendizaje en aulas. Además, se requiere el respeto por la experiencia de otros en esta empresa híbrida y necesariamente colaborativa.

Tercero, la neurociencia educativa debe tomar en serio las preocupaciones y compromisos morales y éticos elevados de los profesionales de la educación en general y de los investigadores de la educación en particular. Esto significa mantener un ojo vigilante para preservar la integridad de los hallazgos empíricos y teóricos contra el mal uso retórico por parte de publicistas educativos, responsables políticos y

polemistas dirigidos al público en general.

Hruby (2012) concluye que la neurociencia educativa es más que un mosaico híbrido de intereses individuales que constituyen un área de estudio, y tal vez esté lista como un campo legítimo de investigación educativa. Sin embargo, no se aceptará como tal, ni debería serlo, a menos que se cumpla la necesidad de demostrar una capacidad de coherencia intelectual consistente, experiencia académica y compromiso ético.

Por su parte, Feiler y Stabio (2018) propusieron tres enfoques para entender la neuroeducación a partir de un macro análisis de 64 artículos sobre neurociencia educativa: 1. Como una forma de aplicar la neurociencia a la educación, 2. Como una interdisciplina, 3. Como un puente de traducción entre la neurociencia y la educación (Figura 1).

En el primer enfoque, la neuroeducación se centra en la aplicación en el aula de los descubrimientos sobre el cerebro que sean de utilidad para la enseñanza. Los autores buscaron las siguientes palabras clave dentro de las definiciones y declaraciones de misión de los artículos analizados: *avanzar, aplicar, mejorar, impactar, perfeccionar, informar y comprender*. Estos conceptos se encontraron en 37 de los 64 artículos analizados (58%).

Según este enfoque la neuroeducación es percibida de forma diferente a otras disciplinas cercanas, como la neurociencia cognitiva, ya que trascendería las ciencias básicas y las ciencias sociales. Su impacto no estaría solo en los descubrimientos realizados, sino en su potencial para mejorar las prácticas educativas. En este sentido, a menudo se le ha llamado una ciencia traslacional.

Las aplicaciones comúnmente discutidas de la neurociencia en el aula incluyen lectura, lenguaje, aritmética, atención y memoria, así como el efecto de la emoción, el estrés y el sueño en la neuroplasticidad. Un ejemplo específico (y exitoso) de un descubrimiento de neurociencias educativas con aplicaciones concretas en el aula proviene del trabajo de Rivera y col. (2005) donde se determinó que los estudiantes más jóvenes utilizan diferentes regiones del cerebro para aprender aritmética en comparación con los estudiantes mayores.

Específicamente, los estudiantes más jóvenes requieren memoria de trabajo adicional y áreas de atención para alcanzar el mismo nivel de competencia aritmética que los estudiantes mayores. Debido a que los alumnos mayores carecen de activación en las regiones utilizadas por los alumnos más jóvenes, se sugiere que a medida que los niños crecen, dependen menos de la memoria de trabajo y de la atención al resolver problemas de matemáticas (Rivera y col., 2005).

Desafortunadamente, un profesor no puede ver cuándo y dónde se activa el cerebro de un alumno en particular mientras se realiza la aritmética para medir la memoria de trabajo. Sin embargo, las conclusiones extraídas de este estudio pueden aplicarse estratégicamente en el aula si los maestros brindan capacitación en habilidades para estudiantes más jóvenes para ayudarlos a mejorar la memoria de trabajo y la atención, en paralelo (o antes) que las lecciones de aritmética.

A este respecto, Bowers (2016a) afirma que una deficiencia de la neurociencia educativa es que simplemente informa sobre metodologías de comportamiento, aunque Howard-Jones y col. (2016) afirman que éste es un componente necesario de la neurociencia educativa: técnicas como la neuroimagen y la electroencefalografía

(EEG) pueden ayudar a informar nuevos métodos, pero necesitan ser evaluados basado en su efectividad en contextos de comportamiento. Por lo tanto, la aplicación de los descubrimientos de la neurociencia directamente en el aula se puede conceptualizar aquí como necesaria e importante.

En el segundo enfoque de Feiler y Stabio (2018), la neurociencia educativa se definiría como un campo de "colaboración interdisciplinaria" en la que el todo es mayor que la suma de las partes. Los términos clave que buscaron los autores para proponer este enfoque fueron: *combinar, reunir, colaborar, integrar, interdisciplinario, unir, mezclar, trabajar juntos, sinergia, fusionar y superponer*. Este enfoque se encontró en 39 de los 64 artículos analizados (61%).

Un ejemplo de colaboración interdisciplinaria exitosa es el estudio realizado por Neville y col. (2013) (Figura 2), que basados en los principios de la neuroplasticidad diseñaron un programa de capacitación para preescolares en riesgo, centrado en la familia, que ayudó a los niños a mejorar sus niveles de atención tanto en el aula como en el hogar.

El Centro de Neurociencia Educativa y la Royal Society han destacado la importancia del trabajo interdisciplinario para el desarrollo futuro de este campo ya que proporciona una transición sin problemas entre varias disciplinas y estimula el análisis multinivel entre educadores y neurocientíficos (Ansari y col., 2011).

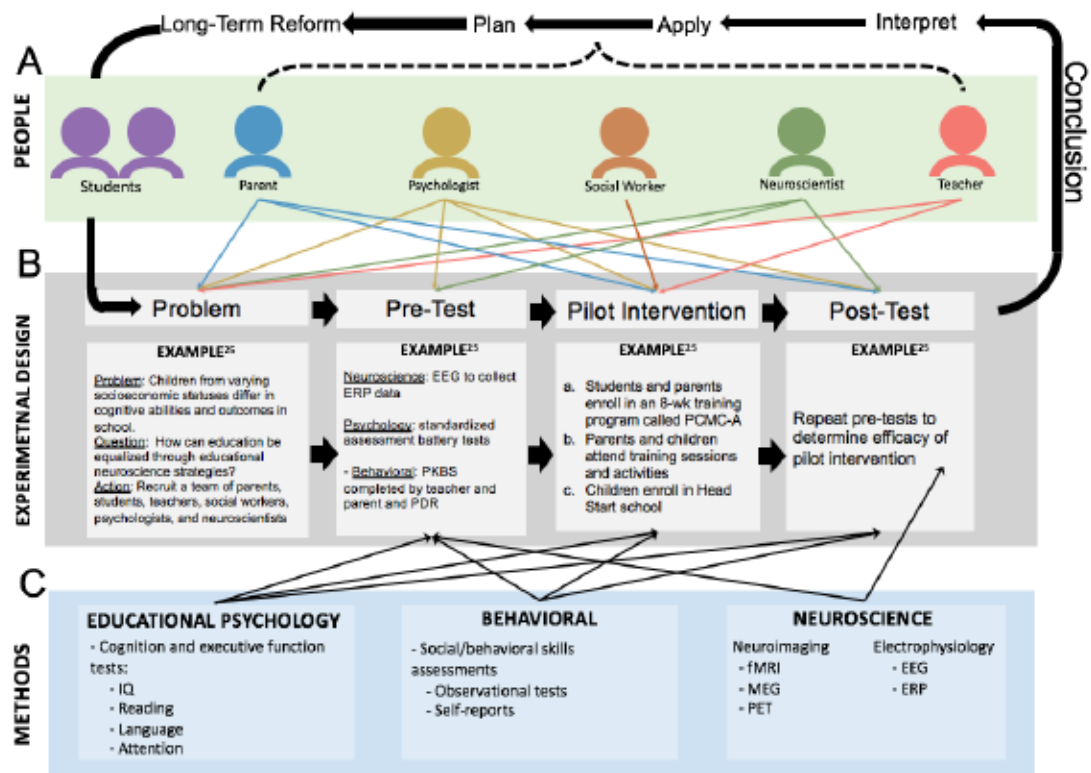


Figura 2. Ejemplo de colaboración interdisciplinaria en neurociencia educativa.

(A) Los estudiantes, maestros, padres y expertos en psicología, neurociencia y educación contribuyen en una investigación exitosa en neuroeducación. (B) El diseño experimental en neuroeducación incluyó: la identificación del problema, el reclutamiento de un equipo de académicos de varias disciplinas, pretest, intervención, postest y conclusiones que inician el proceso de reforma educativa. (C) Métodos de las tres disciplinas involucradas en neuroeducación y cómo se pueden aplicar a cada parte del diseño experimental. IQ - Cociente de inteligencia; fMRI - resonancia magnética funcional; MEG - Magnetoencefalografía; PET - Tomografía por emisión de positrones; EEG - Electroencefalografía; ERP - Potencial relacionado con eventos

Un tercer enfoque sostiene que, dado que la neurociencia y la educación son campos distintos, la neuroeducación puede ayudar a traducir los conceptos utilizados entre ambos campos al actuar como intérprete profesional. En este grupo de artículos se tomaron en cuenta las definiciones de términos asociados a la traducción de jergas, paradigmas de pensamiento y métodos históricamente diferentes. Los términos clave más comunes incluyeron expresiones como: *carreteras*, *puentes*, *calles de doble sentido*, *traducir*, *transferencia* y *bidireccional*. Este enfoque fue encontrado en 16 de

los 64 artículos analizados (25%) (Feiler y Stabio, 2018).

Un ejemplo de este caso incluye las investigaciones sobre sueño, ritmos circadianos y desarrollo encefálico, por lo general de naturaleza compleja, cuya apropiada traducción ha permitido a algunos directores escolares ajustar horarios y flexibilizar las actividades de los estudiantes. Una mala traducción de estas investigaciones puede dar lugar a los neuromitos educativos (Feiler y Stabio, 2018).

2.6. Debates y controversias en torno a la neuroeducación

Samuels (citado por Ocampo, 2019) sugiere que en las mismas bases de la neuroeducación ya existe una contradicción entre las dos perspectivas filosóficas predominantes en su constitución: el empirismo materialista que predomina en las neurociencias y el constructivismo propio de las ciencias educativas. Por un lado, el empirismo materialista plantea que el conocimiento es perceptible, lo cual implica que es posible acceder a la realidad y obtener verdades objetivas. Por la otra, el constructivismo de raíces relativistas rechaza esta noción objetando que la realidad es socialmente construida, imposibilitando la existencia de verdades universales. Este antagonismo ontológico entre ambas posturas revela el primer escollo en el proyecto de la neuroeducación.

Esta importante diferencia se haría evidente en los estándares metodológicos de cada área. Por un lado, los neurocientíficos emplean técnicas propias de las ciencias naturales, procurando encontrar correlaciones y causalidades a partir de mediciones neurofisiológicas en contextos experimentales donde existe manipulación de las variables. Por otra parte, en las ciencias educacionales se pretende abarcar lo complejo de las realidades sociales mediante la medición cualitativa, conformándose

con la exploración y descripción de los fenómenos en sí mismos (Ocampo, 2019).

La investigación educativa no pretende conocer ni mucho menos controlar todas las variables que intervienen en, por ejemplo, el aprendizaje dentro del aula escolar, pues tal presunción es inviable y requeriría transgredir los límites propios de sí misma. Tal vez por esto algunos educadores, cuya tradición investigativa acostumbra a estudiar ambientes naturales y ricos en los cuales influyen una miríada de factores, perciben con escepticismo los experimentos neurocientíficos, artificiales y estériles (Ocampo, 2019).

Como cualquier campo emergente, la neurociencia educativa ha generado una serie floreciente de debates y argumentos sobre su eficacia (Bruer, 1997; Bruer, 2016; Geake y Cooper, 2003). Hay tres categorías amplias en las que se pueden agrupar los argumentos a favor y en contra de este campo: que el campo está mejor abordado por psicólogos educativos y del comportamiento; que la conexión entre la neurociencia y la educación es demasiado débil; y que el campo está comprometido por los neuromitos.

La psicología cognitiva, según la Asociación Americana de Psicología (APA), utiliza métodos experimentales para estudiar los procesos mentales (por ejemplo, el aprendizaje) con el objetivo de modificar el comportamiento. De manera similar, la APA define la psicología educativa como un campo que utiliza las teorías del desarrollo para estudiar cómo aprenden las personas, con el objetivo de influir en la instrucción. Una crítica a la neurociencia educativa es que busca establecer un campo y responder preguntas que los psicólogos abordan mejor (o que ya han abordado) (Bowers, 2016a; Bowers, 2016b).

Según Bowers (2016b) tanto la psicología cognitiva como la psicología educativa generan datos suficientes sobre el comportamiento como para influir en la reforma educativa. En apoyo de esto, algunos estudiosos (Cubelli, 2009) afirman que las mediciones conductuales del rendimiento durante el aprendizaje, obtenidos mediante métodos psicológicos bien establecidos, ofrecen resultados más importantes para evaluar la efectividad de la instrucción, mientras que los cambios cerebrales observados no necesariamente tienen un impacto relevante en el comportamiento. Según esta perspectiva, la neurociencia no es necesaria ni relevante y no tiene cabida en la educación, mientras que la psicología sí.

Las refutaciones a las críticas de Bowers a la neurociencia educativa afirman que éste subestima el alcance de la investigación en este nuevo campo y la complejidad de la investigación interdisciplinaria que abarca desde los centros de neuroimagen hasta los laboratorios psicológicos y las aulas (Howard-Jones y col. 2016). Hay tres puntos principales que desafían la crítica de Bowers. En primer lugar, Bowers no proporciona información sobre las deficiencias de la investigación conductual ni cómo otros enfoques experimentales pueden reforzar las investigaciones conductuales. En segundo lugar, la neurociencia educativa no pretende competir con la psicología, sino colaborar con ella. La neurociencia educativa no puede existir sin la investigación del comportamiento; el campo de la neurociencia cognitiva ya es un ejemplo de cómo la neurociencia y la psicología pueden complementarse entre sí (De Smedt y col., 2011)

Finalmente, Howard-Jones y col. (2016) explican cómo el debate es realmente un malentendido de los términos, más específicamente debido a las diferentes

definiciones que existen de neurociencia educativa. Los argumentos de Bowers (2016b) rodean una definición incompleta: que el único objetivo de la neurociencia educativa es mejorar la enseñanza de los maestros a través de nuevos métodos de instrucción. La falla aquí es que la neurociencia educativa busca hacer algo más que desarrollar métodos de enseñanza novedosos: también está posicionada para proporcionar una manera de mejorar los resultados de los estudiantes y conducir a nuevos descubrimientos sobre el cerebro y el aprendizaje.

Bowers (2016b) revisa varios estudios educativos de neurociencia, afirmando que sus resultados son triviales, engañosos o injustificados. Señala cómo la fonética, un método de comportamiento que se usa para enseñar a leer, es exitosa porque ha sido validada por la investigación del comportamiento y la educación, no por la neurociencia.

Si la neurociencia educativa se restringe a una definición que solo incluye estudios de comportamiento de los métodos de enseñanza (por ejemplo, fonética), entonces no hay necesidad de un campo interdisciplinario; sin embargo, si la neurociencia educativa se define de una manera que incorpora el trabajo interdisciplinario y la traducción del lenguaje, entonces el argumento de Bowers se queda corto porque descuida la idea de que los datos de neuroimagen de la instrucción fonética permiten a los investigadores mirar dentro del cerebro en áreas de interés y comprender cómo un estudiante puede realmente aprender a través de una herramienta novedosa. Por lo tanto, los argumentos de Bowers son comprensibles, pero se colapsan cuando se aplica una definición más amplia de neurociencia educativa.

Con base en los argumentos previamente mostrados, tal pareciera que la neuroeducación es ya un fenómeno incontrovertible y no una posibilidad contingente. Se ha sugerido que no implica la superación del discurso psicológico, sino su ratificación, ya sea como agente estructural que facilita la cohesión o como herencia irrenunciable de la educación y las neurociencias. Se ha propuesto que no basta con reconocer sus varios logros, sino que se recomienda asumir prudentemente su importancia. A estas alturas, sostiene de forma categórica Ocampo (2019): toda iniciativa que persiga detener o incluso refrenar el persistente avance de la neuroeducación está “sentenciada al fracaso” ya que esta es el resultado de una compleja trama de factores sociohistóricos que, como un sistema de engranajes, solo obedece su propia marcha.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Esta fue una investigación de tipo documental con un enfoque positivista cuantitativo. Se soportó en un diseño correlacional, ya que se buscaron las relaciones entre las variables en lugar de manipular la variable independiente como se suele hacer en el diseño experimental (Creswell, 2015, p. 102).

El nivel de esta investigación fue exploratorio porque no se ha realizado este tipo de investigación hasta ahora en Venezuela ni en Latinoamérica. No se encontró ningún trabajo de investigación que relacionase los contenidos teóricos de las ofertas académicas de posgrado en neurociencia educativa con el *ranking* de la universidad ofertante, ni que comparase los ofertas académicas en neuroeducación o neurociencia educativa de las universidades latinoamericanas entre sí o de estas con universidades de otras latitudes, con de más de dos décadas ofreciendo este tipo de cursos.

La revisión de la literatura reveló que tan sólo hay aproximaciones al problema e ideas más relacionadas con aspectos éticos, filosóficos o epistemológicos (Fernández, 2019; Ocampo, 2019; Román y Poenitz, 2018) que con características específicas de las ofertas académicas, razones por las cuales el nivel de esta investigación puede ser catalogado como exploratorio, según lo indicado por Hernández Sampieri (2014).

3.2. Variables

Las principales variables estudiadas fueron, primeramente, las concepciones teóricas, evaluadas de acuerdo a los criterios de Felier y Stabio (2018) e inferidas a

partir de las palabras clave presentes en las diferentes ofertas académicas, tanto de las universidades del hemisferio norte como en las latinoamericanas, siendo la corriente *Mind, Brain, and Education* de la Universidad de Harvard una variable en sí misma.

Otras variables evaluadas fueron: el *ranking* de las universidades (alto, medio o bajo), el país de ubicación, la cantidad de palabras presentes en la oferta académica de posgrado en neuroeducación y la cantidad de palabras clave encontradas en las ofertas académicas de posgrado en neuroeducación.

3.3. Hipótesis

Las hipótesis que sirvieron de punto de partida de esta investigación fueron las siguientes:

1. Es posible que exista una incidencia muy baja de ofertas académicas en neurociencias educativa en las universidades latinoamericanas en comparación con las del hemisferio norte.
2. Las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en las universidades latinoamericanas se asemejarían más entre sí -en contenidos y concepciones teóricas- que con las ofertas de posgrado de Estados Unidos, Canadá y Reino Unido.
3. Habría mayor similitud en las ofertas académicas de posgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas con las de ofertas similares en universidades españolas, dada la relación de cercanía histórico-cultural con España.
4. Es posible que exista un predominio del enfoque aplicativo en las ofertas de posgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas por

su posibilidad de suministrar soluciones de corto plazo, mientras que los enfoques teóricos con énfasis en la investigación experimental interdisciplinaria predominarían en las universidades del hemisferio norte, donde existe una mayor disponibilidad de recursos para la investigación que permitirían proyecciones de mediano y largo plazo.

3.4. Población y muestra

Para este estudio sólo se consideraron instituciones de educación superior con carreras de 4 o 5 años que ofrecen estudios de posgrado, según los criterios usados por los sistemas de *rankings* ya citados.

La población de universidades del hemisferio norte (Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y España) que reúne los criterios antes descritos es de 2.129 universidades (UniRank, 2020), repartidas así: Canadá, 99; España, 69; Estados Unidos, 1800; Reino Unido, 161.

La población de universidades latinoamericanas (de habla hispana y portuguesa) que reúne los criterios antes descritos es de 1.548 universidades (UniRank, 2020), repartidas de la siguiente manera: Argentina, 116; Bolivia, 49; Brasil, 196; Chile, 55; Colombia, 184; Costa Rica, 51; Cuba, 22; República Dominicana, 36; Ecuador, 50; El Salvador, 27; Guatemala, 14; Honduras, 12; México, 542; Nicaragua, 45; Panamá, 23; Paraguay, 9; Perú, 134; Puerto Rico, 33; Uruguay, 16; Venezuela, 50.

El muestreo fue intencional, orientado por los criterios de búsqueda que incluyesen universidades que ofreciesen cursos de posgrado en neurociencia educativa, neuroeducación o afines, en las poblaciones de universidades antes citadas.

La muestra analizada incluyó las ofertas de posgrado en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas y 17 del hemisferio norte, de alto, mediano o bajo *ranking*, surgidas de una búsqueda con los criterios arriba indicados. Estas 39 universidades y sus 41 ofertas de posgrado en neuroeducación constituyeron las unidades de análisis, según los criterios descritos por Forman y Damschroder (2015) en la *Sección 2.1.6*.

Es posible que puedan existir más universidades que estén ofreciendo posgrados similares en neurociencia aplicada a la educación bajo denominaciones, que no hubiesen sido detectadas con los descriptores usados en esta búsqueda.

3.5. Procedimiento

Se indican a continuación los buscadores utilizados, los descriptores utilizados para la búsqueda, los sistemas de ranking utilizados y la información extraída de ellos y la forma como se realizó el análisis de contenido de las ofertas académicas.

3.5.1. Buscadores y criterios de búsqueda

Para ubicar las 39 universidades que ofrecen cursos de posgrado en neurociencia educativa en Latinoamérica y el hemisferio norte se utilizaron tres tipos de buscadores: Google, Academia y Universia.

Las búsquedas se hicieron utilizando una combinación de tres tipos de descriptores: “neuroeducación”, “neurociencia educativa”, “neurodidáctica”, “neuropedagogía”, sumados con el descriptor “universidad” sumados con el descriptor “país”. Por ejemplo: neuroeducación + universidad + Colombia.

Los descriptores “neuroeducación”, “neurociencia educativa”, “neurodidáctica” y “neuropedagogía” también se introdujeron directamente en los

campos de búsqueda de los portales universitarios de las 10 universidades latinoamericanas de alto *ranking* para ver si existían ofertas de posgrado de estas disciplinas, que no estuviesen visibles con los motores de búsqueda arriba citados.

La búsqueda en idioma portugués incluyó descriptores como: “especialização, mestrado, doutorado” en "neurociência educacional", "neuroeducação", "neurociência e educação", "neuropedagogia", "neurodidática", "neurociência e aprendizado", "mente, cérebro e educação". A cada búsqueda se le añadieron alternadamente los descriptores: “pós-graduação”, “curso” o “programa”.

3.5.2. *Ranking* de universidades estudiadas

La mayoría de los sistemas de clasificación usan criterios parecidos para el *ranking* de las universidades, ya que casi todas se centran en la productividad académica relacionada con la investigación de sus estudiantes, docentes y egresados. También se usan criterios de clasificación basados en opiniones de los académicos, impacto de los artículos publicados según el número de citas, financiación dada a la investigación, ingresos por investigación, etc. Como criterio para identificar el nivel de prestigio o excelencia académica de las universidades estudiadas se utilizaron, directa o indirectamente, los siguientes sistemas de ranking:

El Ranking Académico de las Universidades del Mundo (Academic Ranking of World Universities, ARWU), también conocido como Ranking de Shanghái, se utilizó únicamente para identificar las diez universidades latinoamericanas más prestigiosas, para poder hacer una comparación más nivelada con las universidades de alto *ranking* del hemisferio norte que ofrecen cursos de posgrado en neuroeducación. El sistema ARWU es uno de los más exigentes ya que toma en

cuenta criterios como: alumnos galardonados con el Premio Nobel o la Medalla Fields (10%), profesores galardonados con el Premio Nobel o la Medalla Fields (20%), número de investigadores altamente citados en 21 categorías temáticas (20%), artículos publicados en las revistas científicas Science y Nature (20%), artículos indexados en Science Citation Index y el Social Science Citation Index (20%) y desempeño académico per capita, es decir, la puntuación de todos los indicadores anteriores dividida entre el número de académicos a tiempo completo (10%).

El sistema de ranking QS (Quacquarelli Symonds World University Ranking) fue utilizado indirectamente en esta investigación, como parte del sistema UniRank, descrito más adelante. A diferencia de ARWU, el sistema QS hace énfasis en encuestas de reputación en las que se consulta a académicos de todo el mundo qué piensan de una universidad en particular. Como resultado, QS evalúa esas opiniones junto con algunos otros factores no relacionados con la reputación.

Otro sistema utilizado indirectamente en esta investigación fue el Times Higher Education (THE) que analiza las opiniones de los académicos y además toma en cuenta otras variables como el impacto de los artículos publicados según el análisis de las citas, la financiación para la investigación, los ingresos por investigación y otros.

El principal sistema de clasificación de universidades utilizado en esta investigación fue el UniRank World University, que funciona desde 2017 y se define como “el ranking de los rankings” ya que promedia los resultados de los cinco mejores sistemas globales de clasificación, combinándolos para formar un solo sistema de ranqueo. Utiliza los siguientes sistemas y ponderaciones: ARWU, 22.5%;

THE, 22.5%; QS, 22.5%; U.S. News, 22.5%; Reuters Top 100, 10%.

El sistema UniRank también se utilizó para identificar las características de las universidades estudiadas (ubicación geográfica, año de fundada, *ranking* mundial), incluso de las diez primeras universidades latinoamericanas que fueron identificadas con el Ranking de Shanghai.

3.5.3. Análisis de contenido de las ofertas académicas

Una vez localizada alguna universidad que ofrecía algún tipo de programa de posgrado en neurociencia educativa, neuroeducación o afines, se descargaron en un documento Word los contenidos relevantes para el análisis: la definición del curso, los objetivos y las orientaciones, las habilidades y competencias esperadas, el perfil de los aspirantes y de los egresados y, cuando estaban disponibles, los contenidos programáticos. No se tomaron en cuenta informaciones de tipo administrativo (inscripción, matrícula, fechas) ni los perfiles curriculares de los docentes. Las ofertas académicas que estaban en inglés fueron traducidas al español, idioma en el que fueron analizadas.

Se contó el total de palabras presentes en cada oferta, siguiendo el modelo de análisis e contenido de tipo sumativo descrito por Hsieh y Shannon (2005) y los criterios de Forman y Damschroder para el análisis cualitativo de contenido (2015). Si la información estaba en inglés, el conteo se realizó antes de ser traducida. Una vez traducida la información, ya depurada de la parte administrativa, se siguió la metodología de Elo y Kyngas (2008) sobre análisis de contenido descrita en la *Sección 2.1.6*.

Se analizó el texto de las ofertas académicas mediante una búsqueda de las

palabras clave. Se usó como punto de partida las 24 palabras mencionadas en el análisis de Feiler y Stabio (2018), agrupadas como sigue: para identificar el enfoque aplicativo se usaron: *mejorar, aplicar, impactar, perfeccionar, informar, entender*; para identificar el enfoque interdisciplinario se usaron: *combinar, reunir, colaborar, integrar, interdisciplinario, unir, fusionar, multidisciplinario, superponer, sinergia, transdisciplinario, trabajar juntos*; para el identificar el enfoque traductor se usaron: *bidireccional, puente, transferir, traducir, doble vía, canal doble*.

Se añadieron 36 nuevas palabras al momento de analizar los enfoques teóricos presentes en las ofertas académicas en neuroeducación, distribuidas de la siguiente manera: para el enfoque aplicativo, se usaron 25 nuevas palabras, a saber: *aprendizaje, practicar, actuar, ayudar, optimizar, promover, ofrecer, incorporar, añadir, intervenir, comprender, practicar, potenciar, aprovechar, dar herramientas, soportar, aportar, transformar, innovar, guiar, orientar, capacitar, preparar, compatibilizar, acercar*; para el enfoque interdisciplinario, se emplearon 3 nuevas palabras: *investigar, colaborar, articular*; para el enfoque traductor, se usaron 8 nuevas palabras: *explicar, interpretar, neuromitos, dialogar, interactuar, cronobiología, sueño, circadiano*.

Se extrajeron los párrafos más significativos de la oferta que incluían las palabras clave para identificar una posible orientación teórica del párrafo seleccionado, según los enfoques aplicativo, interdisciplinario o traductor ya descritos.

Las palabras clave encontradas se resaltaron en color *azul oscuro y letra cursiva*, y el párrafo al que pertenecían se extrajo, entrecomillado, para ser colocado

junto a otros párrafos similares, de manera de ir agrupándolos bajo criterios comunes bajo los tres criterios ya descritos. Una vez agrupados, se contó el número de palabras clave presentes en cada enfoque. Luego se calculó la frecuencia y contribución porcentual de las palabras clave en cada enfoque. Esto se resumió en una tabla y se graficó de forma circular, indicando la contribución absoluta y relativa de cada enfoque dentro de cada oferta académica analizada.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de contenido de las ofertas de posgrado en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte

Según la indagación realizada, los programas de posgrado en neuroeducación no parecen estar masificados Estados Unidos, Reino Unido, España y Canadá, lo que podría atribuirse a diversas razones como: el hecho de que es una disciplina que todavía se encuentra en su infancia; el escepticismo ante una disciplina que no parece estar definida con claridad; la falta de recursos para investigar en este campo; la carencia de profesionales capacitados para impartir este tipo de cursos; el temor a asumir el reto que significa construir una nueva disciplina desde sus cimientos.

Se encontraron 17 universidades, mayoritariamente de alto *ranking*, que ofrecen cursos de posgrado en neuroeducación de un total de 2.129 universidades que aparecen listadas en UniRank para esos 4 países, lo que representa un 0,80% de ofertas en neuroeducación (Figura 3).

Al analizar esta tendencia por país se observó que de las 1.800 universidades de Estados Unidos, 6 universidades ofrecen posgrados en este campo (0,33%). De las 99 universidades de Canadá, 2 universidades los ofrecen (2,02%). De 161 universidades en Reino Unido, 4 ofrecen estos posgrados (2,48%). De 69 universidades en España, se encontraron 5 ofertas de este tipo (7,25%). (Tabla 1).

En términos relativos, España es el país -de los cuatro estudiados del hemisferio norte- con mayor porcentaje de posgrados en neuroeducación (7,25%). En términos absolutos, Estados Unidos posee la mayor cantidad de ofertas de posgrado

en neuroeducación (6) entre los cuatro países estudiados. (Tabla 1).

Tabla 1. Posgrados en neurociencia educativa encontrados 4 países del Hemisferio Norte.

	Total de universidades	Posgrados en Neuroeducación	%
Estados Unidos	1800	6	0,33
Canadá	99	2	2,02
Reino Unido	161	4	2,48
España	69	5	7,25
Total	2129	17	0,80

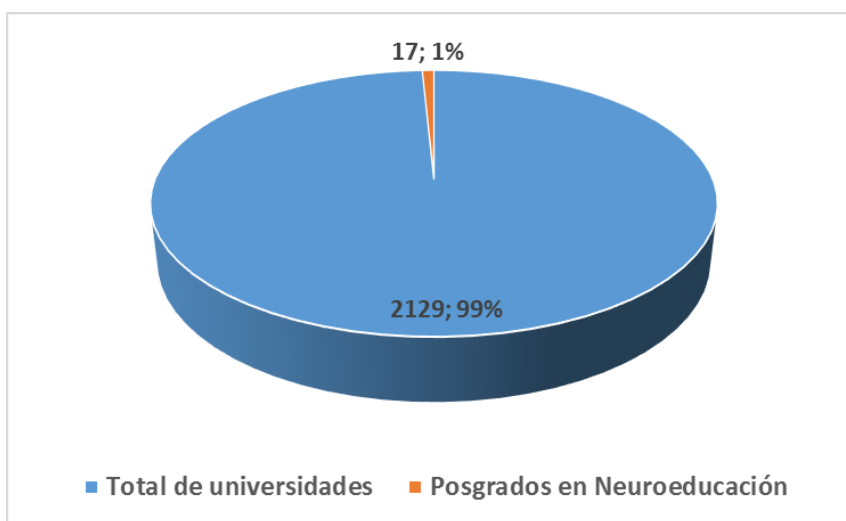


Figura 3. Porcentaje de posgrados en neurociencia educativa encontrados en 4 países del Hemisferio Norte. (Elaboración propia)

A continuación se presentan los resultados del análisis de contenido de las ofertas de posgrado en neuroeducación de 17 universidades del hemisferio norte ordenadas de mayor a menor *ranking*, según UniRank. Se indica: el nombre de la universidad, el nombre del curso, el portal del curso, el total de créditos, el total de palabras analizadas y las palabras clave encontradas.

La discusión comparativa sobre las posibles causas o implicaciones de los enfoques teóricos encontrados en cada universidad se concentra fundamentalmente en el capítulo siguiente (*Capítulo V. Discusión de resultados*).

4.1.1. Universidad de Harvard - Maestría en Mente, Cerebro y Educación

Ubicada en Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. Fundada en 1636, ocupa el lugar 2 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank.

Portal del curso: <https://www.gse.harvard.edu/masters/mbe>

Total de créditos: 32

Total de palabras analizadas: 631

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / Interdisciplinario, 15 veces: “Estamos en un período de transformación en la *investigación* de la mente, el cerebro y la educación”, “Los estudiantes se convertirán en pensadores críticos, consumidores mejor informados y comunicadores de las *investigaciones* en este campo”, “Los seminarios en MBE están diseñados para ayudar a los estudiantes a pensar críticamente sobre la metodología de *investigación* y ser consumidores bien informados de los hallazgos científicos a medida que abordan cuestiones de práctica y política”, “El curso consta de dos partes: 1) conferencias mensuales de destacados *investigadores*; 2) reuniones mensuales con *investigadores* en sus laboratorios”, “Los cursos de MBE ofrecen una base en la ciencia del aprendizaje y el desarrollo, los principios de enseñanza y aprendizaje, y los métodos de *investigación* que permitan establecer fuertes conexiones entre los procesos biológicos y los resultados educativos”, “El plan de estudios es una forma de preparar tanto *investigadores* académicos como educadores profesionales”, “El MBE promueve las habilidades de análisis de *investigación* con miras a una personalización en función de los objetivos académicos y profesionales de cada participante”, “Los egresados del MBE trabajan para los departamentos de educación

estatales ayudando a redactar políticas respaldadas por la *investigación* en ciencias cognitivas”, “Los egresados del MBE realizan *investigaciones* innovadoras en colegios y universidades de todo el mundo. Trabajan para empresas de software educativo, universidades, centros para la primera infancia y organizaciones de *investigación* sin fines de lucro. Son emprendedores educativos. Juntos, están poniendo en práctica un nuevo campo de *investigación* para mejorar la efectividad de la enseñanza y el impacto del aprendizaje”, “El programa MBE es *interdisciplinario* por diseño, ya que se enfoca en abordar las preguntas que existen en la intersección de múltiples disciplinas. El plan de estudios establece conexiones entre ciencia cognitiva, psicología, neurociencia, educación, antropología, lingüística, informática, filosofía y otros campos”, “El MBE promueve el desarrollo del pensamiento *interdisciplinario*”, “Los graduados de MBE son líderes de pensamiento e innovadores que están *integrando* activamente los campos de la ciencia cognitiva y la educación”.

Aplicación de la neurociencia al aula, 3 veces: “cómo los últimos hallazgos en ciencias cognitivas tienen que ver con cuestiones fundamentales de educación: sobre cómo aprenden las personas y qué podemos hacer para *mejorar el aprendizaje*”, “el cerebro y el desarrollo cognitivo de un niño son *moldeados* por sus experiencias de *aprendizaje* y su entorno”, “el *aprendizaje*, a su vez, *afecta* el cerebro y sus capacidades”.

Traducción de la neurociencia al aula, 2 veces: “compartir perspectivas más específicas y participar en debates sobre el potencial de *traducción para la enseñanza y el aprendizaje* en entornos educativos”, “los avances tecnológicos han dado un

acceso sin precedentes al cerebro humano lo que ha permitido aplicar *ingeniería inversa* a la mente”.

La tabla 2 y la figura 4 resumen los resultados encontrados:

Tabla 2. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Mente, Cerebro y Educación de la Universidad de Harvard.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	15
Aplicación en el aula	3
Traductor	2

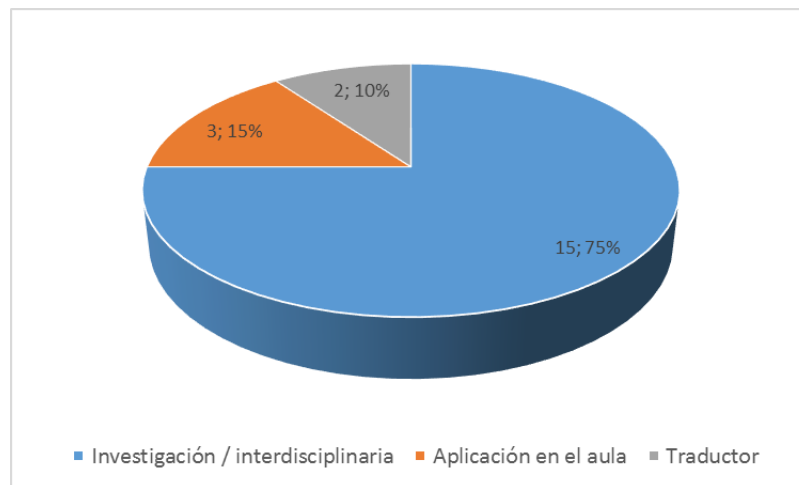


Figura 4. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Mente, Cerebro y Educación de la Universidad de Harvard. (Elaboración propia).

4.1.2. Universidad de Columbia – Maestría en Neurociencia y Educación

Ubicada en New York, New York, Estados Unidos. Fundada en 1754, ocupa el lugar 10 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank.

Portal del curso: <https://www.tc.columbia.edu/biobehavioral-sciences/neuroscience-and-education/>

Total de créditos: 32

Total de palabras analizadas: 1609

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación /Multidisciplinario, 23 veces. Se citan los párrafos más relevantes: “El programa está diseñado para preparar un nuevo tipo de especialista: un profesional con doble preparación capaz de *cerrar la brecha entre la investigación* subyacente del cerebro, la cognición y el comportamiento, y los problemas encontrados en las escuelas y otros entornos aplicados”, “El programa está destinado a profesionales y no profesionales por igual que buscan adquirir conocimientos en campos relacionados con la neurociencia y *participar en la investigación*, la educación o la práctica clínica en curso”, “Curso BBSN 4005 *Métodos de investigación* en neurociencia”, “La tesis también puede incluir *propuestas de investigación* para experimentos específicos para abordar las preguntas planteadas en el análisis”, “Curso BBSN 4904 Practicum es muy recomendable para todos los estudiantes, especialmente aquellos que persiguen *un enfoque científico / de investigación* para sus estudios. Por lo general, esto consiste en trabajar / ser voluntario *en un laboratorio de investigación* o centro de tratamiento en la ciudad”, “El Seminario BBSN 5575 Neurociencia y Educación introduce a los estudiantes al programa y a su facultad, *aprendiendo sobre la investigación*, la redacción de subvenciones y cómo desarrollar un tema de tesis”, “El curso BBSN 4005 Métodos de neurociencia cubre los *métodos y tecnologías de investigación* básicos utilizados en la *investigación* en neurociencia, y también cubre temas básicos en *diseño de investigación* y análisis estadístico”, “El curso BBSN 4007 Aplicaciones de la Neurociencia a la Educación examina los intentos actuales de aplicar los resultados de la *investigación* en neurociencia directamente a las disciplinas educativas y afines”, “El curso BBSN 5044 Temas actuales en Neurociencia y Educación ofrece a

los estudiantes la capacidad de *interactuar con investigadores* líderes en el área de Nueva York y escuchar sobre sus *últimas investigaciones* en neurociencia y áreas relacionadas”, “Todos los estudiantes deben completar la Tesis antes de graduarse. Deber ser un artículo estilo revista en formato APA sobre *investigaciones realizadas durante la capacitación*”, “El programa de Neurociencia y Educación en el Teachers College fue el primer programa de posgrado en los Estados Unidos e internacionalmente en ofrecer capacitación *multidisciplinaria* centrada en las *intersecciones de la neurociencia y la educación*”.

Aplicación de la neurociencia al aula, 4 veces: “El curso BBSN 4007 *Aplicaciones* de la Neurociencia a la Educación examina los intentos actuales de *aplicar los resultados* de la investigación en neurociencia directamente a las disciplinas educativas y afines”, “El curso de seguimiento ocular se centra en los mecanismos neuronales del movimiento y la atención del ojo y *examina las aplicaciones* de los métodos en la investigación. Los estudiantes desarrollan y realizan un proyecto de investigación dentro de la clase”, “El curso BBSN 4000 Neurociencia cognitiva cubre sistemas de neurociencia *enfocados en aprendizaje*, visión, memoria, cognición, lenguaje y atención”.

La tabla 3 y la figura 5 resumen los resultados encontrados

Tabla 3. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Neurociencia y Educación de la Universidad de Columbia

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	23
Aplicación en el aula	4
Traductor	0

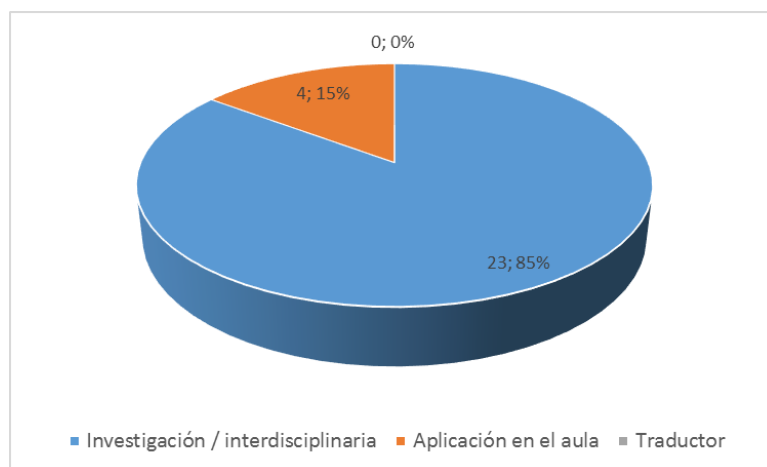


Figura 5. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Neurociencia y Educación de la Universidad de Columbia. (Elaboración propia).

4.1.3. Universidad de Cambridge – Centro de Neurociencia en Educación

Ubicada en Cambridge, Reino Unido. Fundada en 1209, ocupa el lugar 30 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank. El Centro de Neurociencia en Educación (CNE) es un centro dedicado a la investigación en neurociencia aplicada a la educación; inició sus actividades en 2005 y fue el primero de su tipo en el Reino Unido. Inicialmente funcionaba en la Facultad de Educación y desde 2010 fue trasladado al Departamento de Psicología de la Facultad de Ciencias Biológicas.

Portal del curso: <https://www.cne.psychol.cam.ac.uk/>

Total de créditos: No disponible.

Total de palabras analizadas: 1242

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Aplicación de la neurociencia al aula, 3 veces: “El objetivo del CNE es *aplicar a la educación* los avances en la comprensión del cerebro”, “cómo el cerebro típico procesa el ritmo a través de la audición, la visión y el movimiento de las

extremidades, debería ayudarnos a *mejorar el aprendizaje* de idiomas para todos los niños para todos los niños, y en todos los idiomas”, “comprender cómo funciona y *cambia el cerebro* durante el desarrollo de la lectura y las matemáticas”.

Investigación, 9 veces: “Los principales *programas de investigación* del CNE buscan establecer los parámetros básicos del desarrollo del cerebro en las habilidades cognitivas críticas para la educación”, “*busca comprender* cómo funciona y cambia el cerebro durante el desarrollo de la lectura y las matemáticas”, “*explora* el desarrollo de habilidades relacionadas como el lenguaje, la memoria, la numerosidad y la atención”, “la profesora Usha Goswami *investiga* el procesamiento del ritmo durante el desarrollo del lenguaje, específicamente durante la infancia”, “*busca entender* cómo durante el desarrollo típico del cerebro se procesa el ritmo a través de los sentidos de la audición, la visión y el movimiento de las extremidades”, “*Investigación* sobre la dislexia: implicaciones educativas”, “En los próximos meses, nuestro equipo de investigación lanzará un *ambicioso proyecto* para profundizar en la relación entre los ritmos cerebrales, los ritmos del habla y la adquisición del lenguaje”, “*Proyecto* Babyrhythm: Entrenamiento rítmico oscilatorio y los fundamentos de la adquisición del lenguaje”, “*Proyecto* Botnar: Desarrollo de prototipo de tecnología de asistencia auditiva para remediar la dislexia del desarrollo”.

Es muy importante destacar que el proyecto de investigación *Babyrhythm* desarrollado por Usha Goswami no tiene nada que ver con la técnica denominada *Brain Gym*. El *Babyrhythm* se basa en evidencia empírica: la mitad de los bebés que aún no hablan antes de los 2 años, desarrollarán problemas de lenguaje. El proyecto

Babyrhythm tiene como objetivo generar marcadores neuronales y conductuales tempranos del desarrollo fonológico y morfológico para bebés.

Para ello centra su enfoque en el desarrollo de la fonología, el estudio de los mecanismos neurales que subyacen a la codificación del habla y en la importancia del desarrollo de las ondas de amplitud del habla para abrir una nueva investigación frente a los fundamentos de la adquisición del lenguaje.

El método *Babyrhythm* se centra en la prosodia, el estrés de las sílabas y el procesamiento de sílabas para determinar los mecanismos del aprendizaje del lenguaje infantil y el habla del bebé en todos los idiomas europeos. Utiliza EEG para determinar cómo ocurre la adquisición temprana del lenguaje desde una perspectiva de aprendizaje rítmico (<https://www.cne.psychol.cam.ac.uk/news/babyrhythm1>).

La tabla 4 y la figura 6 resumen los resultados encontrados:

Tabla 4. Tipo de expresiones encontradas en el Centro de Neurociencia en Educación de la Universidad de Cambridge.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	9
Aplicación en el aula	3
Traductor	0

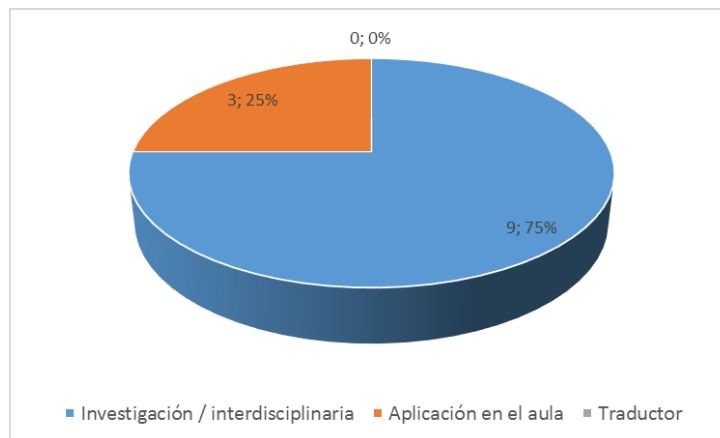


Figura 6. Tipo de expresiones encontradas en el Centro de Neurociencia en Educación de la Universidad de Cambridge. (Elaboración propia).

4.1.4. Universidad Johns Hopkins –Posgrado en Mente, Cerebro y Enseñanza

Ubicada en Baltimore, Maryland, Estados Unidos. Fundada en 1876, ocupa el lugar 32 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank.

Portal del curso: <https://education.jhu.edu/academics/graduate-certificate-programs/mind-brain-and-teaching/>

Total de créditos: 15

Total de palabras analizadas: 816

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

El certificado de posgrado de 15 créditos en Mente, Cerebro y Enseñanza está diseñado para maestros, administradores, personal de apoyo estudiantil, líderes organizacionales, profesionales de la educación sin fines de lucro y formuladores de políticas “que buscan explorar cómo la *investigación* de las ciencias del aprendizaje tiene potencial para *informar* al campo de la educación”.

Esta frase es la primera que se lee en el portal web de este curso corto de posgrado ofrecido por la Universidad Johns Hopkins. El verbo “informar” es una de las palabras clave asociadas a la concepción de la neurociencia educativa como paradigma aplicativo. Este inicio define en buena medida el objetivo principal de este curso.

El primer párrafo concluye con que “Los cursos promoverán la *integración* de diversas disciplinas que investigan el aprendizaje y el desarrollo humano”. En este caso, la palabra “integración” se asoció al paradigma interdisciplinario, de manera que ambos enfoques empiezan marcando el discurso de esta oferta académica.

El segundo párrafo sostiene lo siguiente: “El certificado se basa en la

investigación básica y aplicada de los campos de la ciencia cognitiva, psicología y ciencia del cerebro, neurología, neurociencia y educación. Proporcionará a los educadores conocimientos sobre el desarrollo cognitivo y cómo *la investigación* emergente en las ciencias del cerebro *puede informar* las prácticas y políticas educativas”.

Puede verse en este segundo párrafo que el énfasis se coloca en la investigación interdisciplinaria, sin descuidar que ella habrá de informar a la educación, es decir, los resultados de los descubrimientos tienen como fin último su aplicación en el aula.

A primera vista, pareciera que dos tercios del peso argumental se orientan hacia el paradigma de investigación interdisciplinaria y un tercio hacia la aplicabilidad en la escuela. Esta tendencia se repite a todo lo largo de la exposición de motivos, por ejemplo cuando se describe el temario del curso: “Los temas incluyen la estructura y función del cerebro, desarrollo cognitivo, diferencias de aprendizaje, *investigación y aplicación práctica* de temas como emociones, atención, creatividad, desarrollo del lenguaje, motivación e inteligencia, así como la adquisición de habilidades y conceptos relacionados con las matemáticas, lectura, escritura y resolución de problemas. Se consideran *las implicaciones para la educación*”

Algunos de los objetivos del curso son: Interpretar los resultados de los estudios de *investigación básica y aplicada*; Sintetizar los resultados de la *investigación* y considerar la relevancia para las *intervenciones* educativas; *Aplicar* contenido de cursos a prácticas y políticas educativas.

A continuación presento un extracto de párrafos tomados del mismo portal, a

partir del número de veces que fueron encontrados los descriptores asociados a cada paradigma.

La expresión investigación o similares se menciona 17 veces, por ejemplo: “Los educadores han reconocido cada vez más su papel como consumidores de este conocimiento emergente. Los participantes en el curso revisarán esta *investigación*, examinando cómo se cruza con los correlatos de un modelo de *enseñanza efectiva basada en la investigación*, incluida la enseñanza de las artes en todas las áreas de contenido”, “Los estudiantes que tomen el curso “Neurobiología de las diferencias de aprendizaje” revisarán la *investigación* y *vincularán* la información de la conferencia a la creación de una unidad de instrucción que demuestre el conocimiento de cómo se puede *acomodar* una condición de discapacidad en la escuela”, “El curso “Temas Especiales en Ciencias Cerebrales” aborda temas específicos en la *investigación* del cerebro y alienta a los participantes a *aplicar la investigación* para informar las prácticas de instrucción”, “En el tópico Procesos Cognitivos de Alfabetización y Numeracia se *investigará* y discutirá la interrelación de factores de desarrollo, conocimiento previo, diseño e implementación de instrucción y mandatos de evaluación”.

Informar se menciona 4 veces. Este término puede asociarse al enfoque aplicativo. Algunos párrafos que lo mencionan: “las ciencias del aprendizaje tiene potencial para *informar* el campo de la educación”, “las ciencias del cerebro pueden *informar* las prácticas y políticas educativas”, “el conocimiento del desarrollo cognitivo y las ciencias del aprendizaje puede *informar* las prácticas y políticas educativas”, “alienta a los participantes a aplicar la investigación para *informar* las

prácticas de instrucción”

Aplicación, se cita 9 veces, por ejemplo: “*aplicación* práctica de temas como emociones, atención, creatividad”, “las ciencias del aprendizaje que tienen una *aplicación* relevante para la enseñanza y el aprendizaje en entornos de aprendizaje formales e informales”, “Los participantes *aplicarán* los estudios del curso a la creación de unidades de aprendizaje que enfatizen la *aplicación* del conocimiento”, “*Aplicar* contenido de cursos a prácticas y políticas educativas”, “alienta a los participantes a *aplicar* la investigación”.

En resumen, “aplica” (9 veces) e “informa” (4 veces) se agruparon (13 veces) bajo el criterio Aplicación de la neurociencia al aula. La tabla 5 y la figura 7 resumen los resultados encontrados:

Tabla 5. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado Mente, Cerebro y Enseñanza de la Universidad Johns Hopkins.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	17
Aplicación de la neurociencia al aula	13

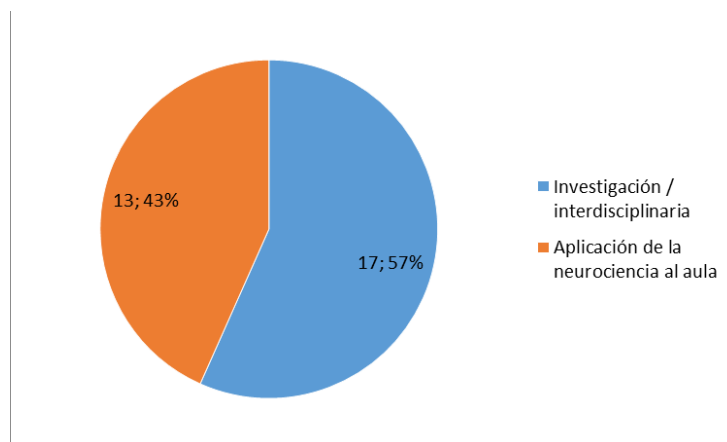


Figura 7. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado Mente, Cerebro y Enseñanza de la Universidad Johns Hopkins. (Elaboración propia).

4.1.5. University College London - Maestría en Neurociencia Educativa

Ubicada en Londres, Reino Unido. Fundada en 1826, ocupa el lugar 57 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank. El Centro de Neurociencia Educativa del University College se formó en 2008.

Portal del curso: <https://www.ucl.ac.uk/prospective-students/graduate/taught-degrees/educational-neuroscience-msc>

Total de créditos: 180

Total de palabras analizadas: 652

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Aplicación de la neurociencia en el aula, 2 veces: “Este programa de maestría ofrece desarrollar la comprensión de los temas clave en neurociencia educativa y la *aplicación* de la neurociencia a la educación”, “promover las *aplicaciones* de la neurociencia cognitiva dentro de la investigación educativa”

Investigación / interdisciplinario, 5 veces: “ofrece la oportunidad de emprender *investigaciones* en neurociencia educativa”, “se propone desarrollar la comprensión de los estudiantes sobre los procesos de *investigación*”, “Autismo: *investigación* y práctica”, “bajo la guía de personal con una amplia gama de experiencia en *psicología educativa y neurociencia cognitiva* del desarrollo. Esta maestría tiene fuertes vínculos con la carrera de Psicología en la Universidad de Londres, especialmente Birkbeck, con quien trabaja conjuntamente”, “*Involucra académicos* en psicología del desarrollo, pedagogía y tecnologías de aprendizaje, neurociencia cognitiva, psicología educativa, neurociencia del desarrollo y modelado computacional”.

Traducir, 1 vez: “construir alianzas con profesionales para *traducir* los hallazgos en una nueva práctica”.

Es importante resaltar que esta maestría proporciona entrenamiento en el uso de técnicas de resonancia magnética con fines de investigación.

La tabla 6 y la figura 8 resumen los resultados encontrados:

Tabla 6. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa del University College de Londres.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	5
Aplicación en el aula	2
Traductor	1

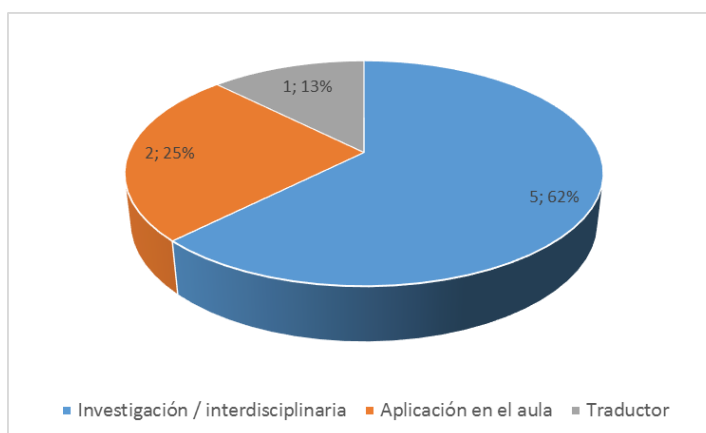


Figura 8. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa del University College de Londres. (Elaboración propia).

4.1.6. Universidad de Vanderbilt – Doctorado en Neurociencia Educativa

Ubicada en Nashville, Tennessee, EU. Fundada en 1873, ocupa el lugar 90 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank.

Portal del curso:

https://peabody.vanderbilt.edu/research/pro/vanderbilt_research/educational_neuroscience/

Total de créditos: 72

Total de palabras analizadas: 850

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación interdisciplinaria, 16 veces: “El programa de doctorado en neurociencia educativa *combina investigaciones psicológicas* sobre procesos de desarrollo, cognitivos y afectivos, con *investigaciones en neurociencia* que van desde la genética hasta estudios para comprender mejor tareas educativas básicas como lectura, matemáticas, ciencias y desarrollo socioemocional”, “De estas *actividades colaborativas* surge una mejor comprensión de cómo aprende el cerebro y las formas más efectivas de enseñanza”, “Se busca que los estudiantes pueden convertirse en *expertos en los métodos de investigación* en neurociencia que van desde el registro de células individuales en primates hasta la *resonancia magnética funcional* en niños”, “Según este enfoque, la experiencia en educación y en *investigación* en psicología cognitiva es esencial para un *neurocientífico educativo*”, “El programa establece la diferencia entre la neurociencia educativa de la neurociencia cognitiva tradicional por *su enfoque en preguntas de investigación* que tienen relevancia educativa directa”, “El programa busca que los estudiantes adquieran experiencia en *técnicas de investigación* que van desde estudios en el aula hasta estudios de intervención para trabajar con niños con desarrollo atípico en una variedad de entornos”, “Los candidatos ideales de este programa generalmente son graduados en ciencias del aprendizaje, psicología o neurociencia, con algún tipo de *experiencia en investigación*. Los estudiantes graduados a menudo pasan a posiciones doctorales o posdoctorales, generalmente en universidades *orientadas a la investigación*”, “Es importante señalar que este programa *no prepara a los estudiantes para ser*

profesionales de la educación que trabajan en las aulas, sino que tiene un *enfoque hacia la investigación*, buscando su capacitación como *científicos investigadores en el campo de la neurociencia educativa*”, “Algunos proyectos actualmente en curso incluyen *estudios con fMRI y DTI* que *investigan* la función y estructura neural de niños con trastornos de aprendizaje de lectura y matemáticas. Otros estudios usan métodos de *neuroimagen para evaluar la efectividad de las intervenciones educativas*, mientras que otros pueden usar métodos de neuroimagen para predecir qué niños podrían tener un mayor riesgo de desarrollar un trastorno específico.

Aplicabilidad, 1 vez: “Uno de los objetivos del programa es desarrollar nuevas intervenciones y métodos basados en principios neurocientíficos para *mejorar los resultados* en todas las personas, pero particularmente para aquellos con menos oportunidades o aquellos que están afectados por discapacidades”.

La tabla 7 y la figura 9 resumen los resultados encontrados:

Tabla 7. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Educativa de la Universidad de Vanderbilt.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	16
Aplicación de la neurociencia al aula	1

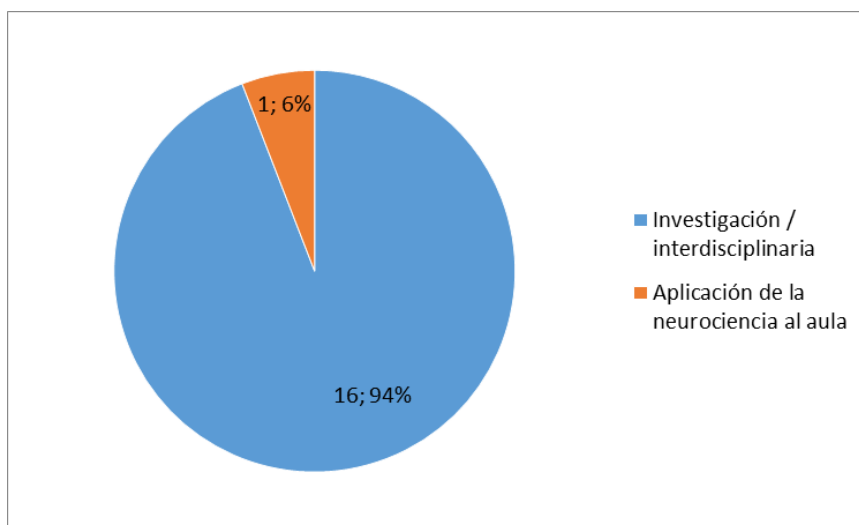


Figura 9. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Educativa de la Universidad de Vanderbilt. (Elaboración propia).

4.1.7. Universidad Complutense de Madrid – Máster en Neuroeducación

Ubicada en Madrid, España. Fundada en 1293, ocupa el lugar 125 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank. En 2019 ofrece su primer curso de posgrado en neuroeducación.

El portal web del curso posee poca información.

Portal del curso: <https://www.ucm.es/estudios/masterpropio-neuroeducacion-detalles>

Total de créditos: 60

Total de palabras analizadas: 296

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

El objetivo general inicia con lo que pareciera un enfoque predominantemente aplicativo: “Formar profesionales en el ámbito de la Neuroeducación, entendida esta como el conjunto de procedimientos, técnicas y actividades que, tomando como referencia el conocimiento sobre el sistema nervioso en general y el cerebro en

particular, son utilizadas para *optimizar el proceso educativo* en sus diferentes etapas”, sin embargo, al analizar los objetivos específicos se observa un balance entre los enfoques centrados en Investigación, Aplicación y Traducción.

Las asignaturas impartidas son las siguientes: Neurociencia Cognitiva en Educación, Neurodesarrollo Cognitivo, Aprendizaje basado en el cerebro, Neurociencia del lenguaje y la comunicación, *Metodología en investigación neuroeducativa*, Redes cerebrales para la atención, Motricidad, esquema corporal y relaciones espaciales, Emoción, motivación y cerebro social, Funciones ejecutivas, inteligencia y creatividad, Trastornos del Neurodesarrollo, Trastornos específicos del aprendizaje, Neurociencia en el aula (Modelos), Prácticas externas, Trabajo Fin de Máster.

Al analizar los objetivos específicos se observó una distribución uniforme de términos asociados a los tres paradigmas que definen la neurociencia educativa:

Aplicación, 2 veces: “Proporcionar a los profesionales del ámbito educativo conocimientos de Neurociencia que les permitan *optimizar* su labor profesional”, “Capacitar a los alumnos para *intervenir* en trastornos del neurodesarrollo y dificultades de aprendizaje desde una base neurocientífica”.

Investigación / Interdisciplinario, 2 veces: “Formar profesionales capaces de *integrar* la Neurociencia en las aulas y en la actividad docente regular”, “para el desarrollo de proyectos de *investigación* e intervención conjunta”

Traductor, 2 veces: “Dotar de herramientas a los profesionales educativos para desterrar las falsas creencias (*neuromitos*) aplicadas a la educación”, “Potenciar la creación de *puentes* entre profesionales de ambos ámbitos, neurociencia y educación”

La tabla 8 y la figura 10 resumen los resultados encontrados:

Tabla 8. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neuroeducación de la Universidad Complutense de Madrid.

Investigación / interdisciplinaria	2
Aplicación de la neurociencia al aula	2
Traductor neuroeducación-educación	2

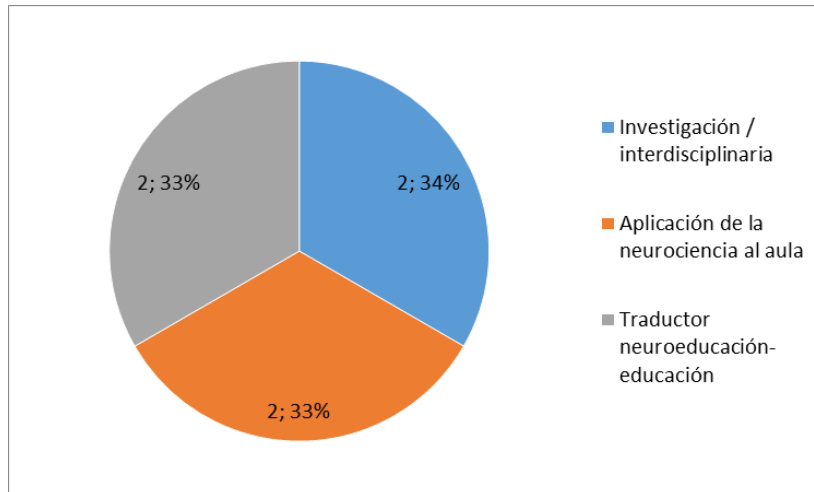


Figura 10. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neuroeducación de la Universidad Complutense de Madrid. (Elaboración propia).

4.1.8. Universidad de Barcelona – Especialización en Neuroeducación

Ubicada en Barcelona, España. Fundada en 1450, ocupa el lugar 134 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank. Desde 2018 ofrece una especialización en Neuroeducación. Ha organizado dos congresos internacionales en Neuroeducación. Si bien el portal web poseía poca información, se observó una tendencia tanto en los objetivos como los contenidos a la aplicación de los conocimientos de la neurociencia en el aula, con énfasis en explicar los neuromitos. No hubo referencias a la palabra investigación ni a técnicas de exploración cerebral.

Portal del curso: <http://www.ub.edu/neuroedu/posgrado/>

Total de créditos: 30

Total de palabras analizadas: 302

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Neuromitos, 2 veces: “Curso de *Neuromitos*”, “Analizar la veracidad de los *neuromitos* más extendidos en el ámbito educativo”.

Aplicación de la neurociencia al aula, 5 veces: “Conocer los conceptos de neuroeducación y *neurodidáctica*”, “Valorar las nuevas propuestas de las neurociencias para incorporarlas a la *práctica educativa*”, “Intercambiar buenas prácticas de *aplicación didáctica* de los principios de la neurociencia”, “Neuroeducación *Aplicada al Aula*”, “El curso está destinado a cualquier persona que desarrolle su actividad profesional en el ámbito educativo y quiera mejorar y hacer más eficiente su *práctica docente* en base a los hallazgos de las neurociencias”

La tabla 9 y la figura 11 resumen los resultados encontrados:

Tabla 9. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neuroeducación de la Universidad de Barcelona.

Palabras y expresiones clave	Veces
Aplicación de la neurociencia al aula	5
Neuromitos	2

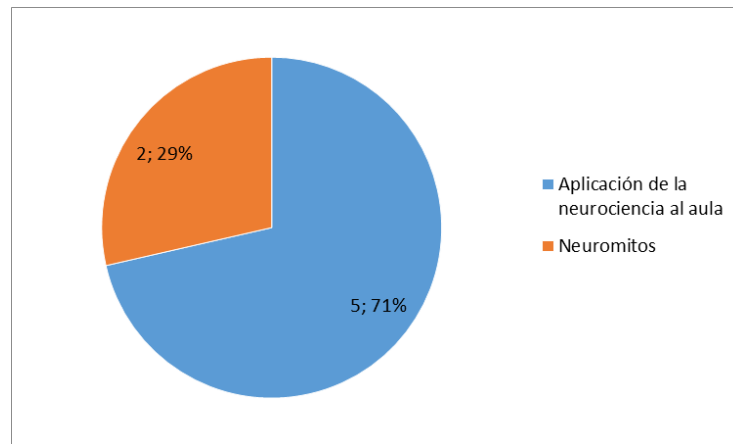


Figura 11. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neuroeducación de la Universidad de Barcelona. (Elaboración propia).

4.1.9. Universidad de Valencia – Doctorado en Neurociencia Cognitiva y Educación

Ubicada en Valencia, España. Fundada en 1499, ocupa el lugar 158 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank. El programa de Doctorado en Neurociencia Cognitiva y Educación es el único doctorado de este tipo encontrado en España. Estuvo precedido por un programa de posgrado en Neurociencia Cognitiva. La oferta denota una marcada orientación hacia la psicología cognitiva, aplicada fundamentalmente al abordaje de las patologías y dificultades de aprendizaje relacionadas con la educación.

Portal del curso: <https://www.uv.es/uvweb/universidad/es/doctorados-orden-alfabetico/programa-doctorado-neurociencia-cognitiva-educacion-1285847081546/Titulacio.html?id=1285853742914&plantilla=UV/Page/TPGDetaill>

Total de créditos: 60

Total de palabras analizadas: 607

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Las palabras clave que predominan en el discurso de esta oferta permiten suponer una orientación marcada hacia la investigación interdisciplinaria, que en el siguiente párrafo se expresa 3 veces:

“Este programa de doctorado permite orientar la *actividad investigadora* en las siguientes áreas: Estudio de las bases biológicas de los procesos cognitivos básicos, con el objetivo de adquirir las *técnicas de investigación* apropiadas en el campo de la neurociencia cognitiva, las competencias necesarias en la resolución de *problemas de investigación* psicológica y las habilidades necesarias para comunicar sus conclusiones a la comunidad científica y a públicos no especializados.”

En el siguiente párrafo se observan 3 expresiones relativas a la aplicabilidad y 1 relativa a la investigación: “Estudio de las *necesidades educativas específicas*, con el objetivo de adquirir las *técnicas y métodos de investigación* orientados al conocimiento de los procesos cognitivos de *alumnos con necesidades* educativas, sin olvidar las competencias necesarias para diseñar y analizar los efectos de la *intervención psicoeducativa*, con o sin apoyo de las nuevas tecnologías.”

El discurso de esta oferta denota un interés porque la universidad no se quede rezagada en relación con una tendencia que advierten en rápido crecimiento. El siguiente párrafo sigue haciendo énfasis en la importancia de la investigación que conlleva a la posibilidad de publicar en revistas especializadas. Allí se ubicó 1 vez el enfoque de investigación: “La relevancia y pertinencia del doctorado en “Neurociencia cognitiva y educación” se advierte en el notable *incremento de publicaciones científicas* sobre esta disciplina, tanto libros como artículos en revistas especializadas en las últimas dos décadas y en el ámbito internacional.”

La orientación hacia la psicología parece mostrarse en el siguiente párrafo, razón por la que podría asignarse una (1) expresión al enfoque aplicativo y una (1) expresión al enfoque de investigación: “De hecho, en la actualidad resulta difícil encontrar *departamentos de Psicología* en los que no existan *líneas de investigación al respecto*, en una exploración cada vez más creciente sobre los circuitos neuroanatómicos implicados en la cognición humana.”

En el párrafo siguiente se deja claro que la neurociencia también juega un papel determinante en este doctorado, a la par de la psicología, aunque el fin último pareciera ser el abordaje psicológico. Se destacan 5 expresiones clave en este discurso, todas cercanas a un enfoque aplicativo: “En este sentido, este programa se propone ofrecer una *formación avanzada respecto al estudio del cerebro*, con el fin de ampliar los conocimientos sobre *modelos referidos a distintos procesos psicológicos básicos* y sobre su *potencial de aplicación*, para *abordar de forma novedosa* muchas de las *patologías relacionadas con la educación*.”

El siguiente párrafo denota la preocupación de la universidad de ponerse a la par de una tendencia en investigación mundial, aunque con un enfoque de tipo traductor dirigido al público en general. De los 4 términos clave, se asigna uno (1) a investigación y 3 al enfoque traductor: “Prueba de ello es la creación de una *red de investigadores*, auspiciada por la OECD, en la que participan 22 países, en un intento por *transmitir* y poner a disposición del *público en general* los descubrimientos que *contribuyen* al mundo de la enseñanza (véase la web de dicha organización: www.OECD.org).”

En el siguiente párrafo la expresión “conexión” es clave para entender el contexto. Se asignan 1 vez al enfoque de investigación, 1 vez al enfoque aplicativo y 1 vez al enfoque traductor: “Pero a pesar del incremento progresivo de *publicaciones por parte de investigadores* españoles en revistas internacionales de prestigio en el campo de la *Neurociencia, la conexión entre esta disciplina y la educación* en general, así como con la neurociencia cognitiva y las *necesidades educativas específicas* en particular, es todavía una asignatura pendiente en nuestro país.”

El siguiente párrafo denota con claridad el objetivo central del doctorado, formar investigadores, como lo debe ser de cualquier doctorado, y deja ver cómo un programa de posgrado anterior de esta universidad, el de Neurociencia Cognitiva, logró adaptarse a una nueva tendencia mundial, la neuroeducación, lo que hace suponer que este doctorado incorporó a la educación como parte de una ampliación conceptual. De allí que del siguiente párrafo puedan extraerse 2 expresiones clave, una (1) hacia la investigación y una (1) hacia la aplicabilidad. El párrafo en cuestión es el siguiente:

“Por tanto, uno de los objetivos del presente doctorado es *formar investigadores* de excelencia en esta materia, avalado por la trayectoria de profesionales de la Universitat de València y por el precedente de *un programa anterior (“Neurociencia Cognitiva”)*, distinguido con la mención de calidad del Ministerio de Educación y Ciencia.”

Tabla 10. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Cognitiva y Educación.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación	9
Aplicabilidad	11
Traducción	4

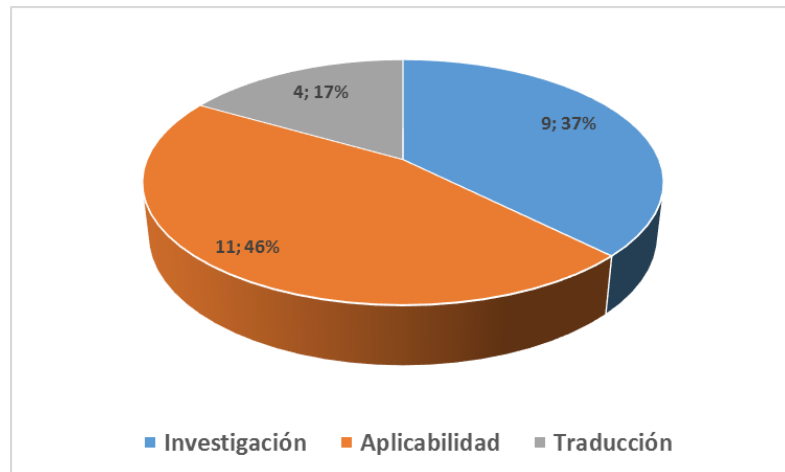


Figura 12. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Cognitiva y Educación. (Elaboración propia).

4.1.10. Universidad de Calgary – Maestría en Educación opción Neurociencia Educativa

Ubicada en Calgary, Alberta, Canadá. Fundada en 1966, ocupa el lugar 233 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank. El programa *Education Neuroscience: Applications for Teaching & Learning* es una opción de programa dentro del Máster de Educación, ruta interdisciplinaria.

Portal del curso: <https://werkklund.ucalgary.ca/gpe/programs-specializations/master-education-med-interdisciplinary-route/educational-neuroscience>

Total de créditos: 30

Total de palabras analizadas: 1031

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / interdisciplinaria, 8 veces: “la *investigación* relacionada con la instrucción, la evaluación y la intervención de estudiantes cognitivamente diversos”, “Los estudiantes son introducidos a la *investigación* actual en los campos de educación, psicología y neurociencia”, “para evaluar críticamente la *investigación*”, “Desarrollar consumidores críticos de conocimiento e *investigación* en las áreas de educación y literatura psicológica”, “Se hace especial hincapié en el examen crítico de la *investigación* y cómo la *investigación* apoya las prácticas basadas en la evidencia”, “el desarrollo de habilidades para evaluar la *investigación* actual en el campo”, “llevar a cabo *investigaciones* escolares y diseñar estudios de *investigación* escolares para maximizar el impacto y los resultados para los alumnos”.

Aplicación de la neurociencia al aula, 17 veces: “para mejorar las *habilidades y el conocimiento de los docentes* relativas a las relaciones cerebro-comportamiento”, “*preparar a los educadores* para los altos niveles de diversidad en el aula”, “herramientas e información que puedan utilizar para *maximizar los resultados* de aprendizaje”, “diseñado para educadores que desean aprender cómo la neurociencia se relaciona con el aprendizaje de los estudiantes y *la instrucción en el aula*”, “para evaluar las mejores prácticas para su *aplicación en las aulas*”, “Proporcionar a los educadores el conocimiento fundamental del desarrollo cerebral típico y atípico para comprender mejor a los niños y jóvenes *en sus aulas*”, “Proporcionar a los educadores habilidades e información *para servir mejor a sus estudiantes* en una variedad de entornos”, “el curso aborda etapas de desarrollo específicas relevantes para los educadores (por ejemplo, desde la primera infancia hasta la adolescencia) y

cómo el desarrollo del cerebro durante estas etapas interactúa con las *expectativas del aula*”, “cómo los educadores pueden apoyar a los estudiantes con problemas de salud mental *en el aula*”, “Se enfoca tanto en el desarrollo atípico así como en intervenciones para apoyar a los estudiantes con dificultades para adquirir habilidades académicas y las mejores prácticas para *integrar esta información en el aula*”, “*Implicaciones pedagógicas* de la neurociencia”, “Examina las prácticas pedagógicas que incluyen entornos y procedimientos *en el aula*, instrucción, evaluación y toma de decisiones basadas en datos y cómo estas *prácticas se alinean con la investigación* neurocientífica y psicológica”, “cómo se utilizan las prácticas basadas en la evidencia *en las escuelas* y cómo esto se puede desarrollar aún más, y las formas de *incorporar* la investigación neurocientífica y psicológica y las mejores prácticas *en el aula*, junto con prácticas pedagógicas, *para mejorar y apoyar* el proceso de aprendizaje para diversos alumnos”, “las *prácticas pedagógicas* desde un marco neurocientífico y psicológico”,

La tabla 11 y la figura 13 resumen los resultados encontrados:

Tabla 11. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Educación, opción Neurociencia Educativa de la Universidad de Calgary.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	8
Aplicación de la neurociencia al aula	17

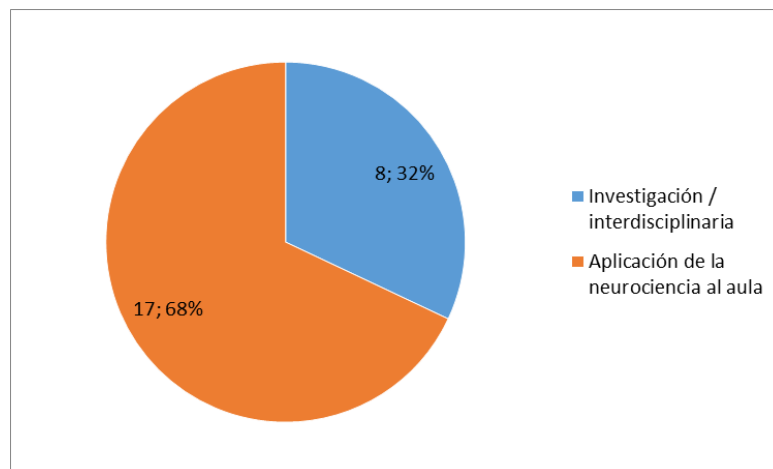


Figura 13. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Educación, opción Neurociencia Educativa de la Universidad de Calgary. (Elaboración propia).

4.1.11. Universidad de Bristol - Maestría en Neurociencia y Educación

Ubicada en Bristol, Inglaterra, Reino Unido. Fundada en 1909, ocupa el lugar 330 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank. Dentro de las materias obligatorias que se ofrecen hay dos que merecen atención: una es *Mind, Brain, and Education*, por su similitud con la maestría de la Universidad de Harvard; la otra es *Cognitive Neuroscience and Classroom Practice*, por la connotación asociada al paradigma aplicativo, anteriormente explicado. Las expresiones clave de ambas unidades se presentan en forma de extractos en el análisis de contenido.

Portal del curso: <https://www.bristol.ac.uk/study/postgraduate/2020/ssl/msc-education-neuroscience-and-education/>

Total de créditos: 180

Total de palabras analizadas: 1434

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Integración / interdisciplinaria, 19 veces: “el programa proporcionará las

habilidades y la comprensión para interrogar e *integrar los conocimientos de la neurociencia y la educación*”, “para docentes y profesionales interesados en contribuir a la agenda de futuras *investigaciones* sobre neurociencia cognitiva y neurociencia educativa”, “una base para futuros estudios de *investigación* que involucren las ideas y los métodos de la neurociencia cognitiva en áreas relacionadas con la educación y el aprendizaje”, “acceso a literatura de *investigación* y debates, incluidos los *últimos hallazgos* derivados de las ciencias de la mente y el cerebro en áreas relevantes para la educación (tales como trastornos de lectura, atención, matemáticas, lenguaje y aprendizaje, autismo, desarrollo adolescente, tecnología y creatividad)”, “convertir al participante en un *investigador* activo que se basará en los hallazgos de la neurociencia, la psicología, la genética y la *investigación* educativa para llevar a cabo sus propios *experimentos* a pequeña escala y estudios de *investigación*, lo que conducirá al trabajo principal de su disertación”, “los egresados forman parte de una comunidad más amplia de estudio e *investigación* en el campo de la neurociencia y la educación a través de conferencias, seminarios, tutoriales y talleres, así como prepararlos para hacer juicios críticos sobre los resultados de la *investigación* y para debatir ideas en el campo de la neurociencia y la educación”, “El curso obligatorio *Mind, Brain and Education* busca que los estudiantes tengan una comprensión crítica del diseño experimental en relación con el funcionamiento del cerebro, teniendo en cuenta las *investigaciones en neuroimagen*”, “Se debate la ética de realizar *investigaciones* con animales y la fiabilidad y reproducibilidad de los estudios de imágenes cerebrales”, “desarrollar una conciencia crítica de las ideas y limitaciones de técnicas como la *neuroimagen en la investigación* de mecanismos

cognitivos”, “desarrollar la *conciencia de la investigación* reciente en áreas de neurociencia cognitiva pertinente a la educación y su relación con la evidencia que surge de otras disciplinas”, “explicar el estado actual de las relaciones mente / cerebro / comportamiento, y cómo su *investigación* requiere un enfoque *multidisciplinario* que incluya datos conductuales empíricos, mediciones fisiológicas (por ejemplo, *neuroimagen*)”, “Demostrar una comprensión crítica de la relación mente-cerebro, y la *interrelación* de los conceptos de la neurociencia cognitiva con los de las teorías del aprendizaje que se encuentran comúnmente en la educación”

Aplicación de la neurociencia al aula, 14 veces: “para todas aquellas personas que deseen *enriquecer su práctica* con ideas sobre el aprendizaje típico y atípico de las ciencias de la mente y el cerebro”, “desarrollar una comprensión y apreciación crítica de los modelos actuales de las relaciones mente / cerebro / comportamiento, enfocándose particularmente en aquellos *pertinentes al aprendizaje* en contextos educativos”, “explicar, en términos de función neurocognitiva, aspectos de percepción, atención, aprendizaje, memoria, motivación y emoción, sueño y excitación, y su *importancia en contextos educativos* y de desarrollo”, “explicar, en términos neurocognitivos, el estado actual de una gama de trastornos del desarrollo *pertinentes a la educación*”, “capacitar a los estudiantes con un enfoque crítico que mejore *la práctica educativa* con conocimientos recientes de las ciencias naturales”, “Busca desarrollar las habilidades requeridas para generar e implementar un *esquema de trabajo informado* por la ciencia del aprendizaje, y para criticar sus planes en términos de su *adecuación educativa* y la validez científica de la justificación”, “La unidad busca ofrecer oportunidades para que los estudiantes consideren su propia

práctica profesional como educadores, en relación con la comprensión actual del aprendizaje del cerebro”, “Proporcionar una comprensión profunda y crítica de cómo se han *aplicado* los conceptos de la neurociencia cognitiva en el aula, incluidas las ideas falsas comunes sobre el cerebro en relación con el aprendizaje y cómo surgen”, “Proporcionar una comprensión profunda y crítica de la contribución potencial que la neurociencia cognitiva puede hacer a la teoría y *práctica educativa*”, “Proporcionar a los estudiantes los marcos conceptuales para revisar crítica y sistemáticamente su propia *práctica profesional* en relación con la comprensión actual de cómo aprende el cerebro”, “se pretende que los estudiantes puedan revisar críticamente los esfuerzos pasados para *aplicar* conceptos de la neurociencia cognitiva en el aula” “Revisar críticamente la contribución potencial que la neurociencia cognitiva puede hacer a la teoría y *práctica educativa*”, “Reflexionar profunda y sistemáticamente sobre su propia *práctica profesional* en relación con la comprensión actual de cómo aprende el cerebro”.

La tabla 12 y la figura 14 resumen los resultados encontrados:

Tabla 12. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad de Bristol.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	19
Aplicación de la neurociencia al aula	14

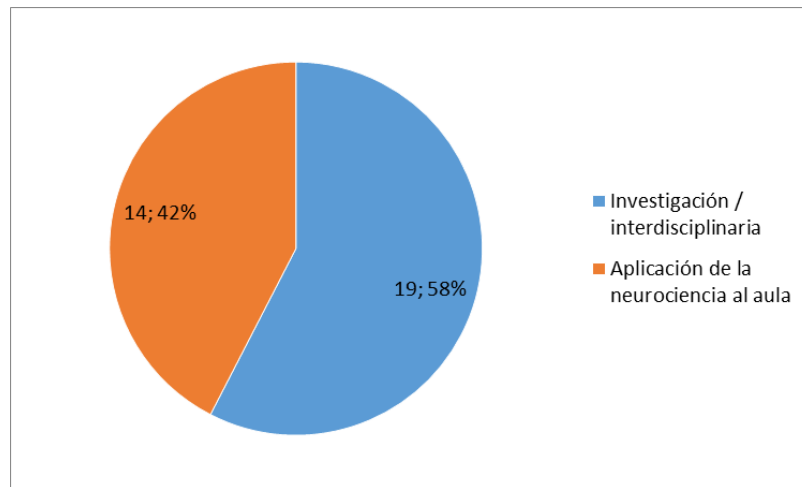


Figura 14. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad de Bristol. (Elaboración propia).

4.1.12. Universidad de Texas – Maestría en Mente, Cerebro y Educación

Ubicada en Arlington, Texas, Estados Unidos. Fundada en 1895, ocupa el lugar 377 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank. Las asignaturas contempladas en el programa son las siguientes: Introducción a la mente, el cerebro y la educación, Introducción a la neurociencia educativa, La neurociencia del desarrollo del lenguaje típico y atípico, La neurociencia del desarrollo típico y atípico de la capacidad matemática y de razonamiento, Epistemología y Neurociencia, Modelos teóricos y conceptuales en MBE, Sistemas dinámicos: comprensión de la complejidad en los sistemas educativos.

Portal del curso: <https://www.universityoftexasarlington-international.com/programs/graduate/med-in-mind-brain-and-education/>

Total de créditos: 30

Total de palabras analizadas: 236

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación interdisciplinaria, 2 veces: “El Máster *integra la investigación* en las ciencias y la cognición y las neurociencias junto con la práctica en el aula”, “El programa se centra en el papel central que los educadores pueden desempeñar en la configuración de las *agendas de investigación* en el MBE”.

Neurociencia aplicada al aula, 2 veces: El Máster integra la investigación en las ciencias y la cognición y las neurociencias junto con la *práctica en el aula* para desarrollar métodos de enseñanza más efectivos y una comprensión más profunda de cómo apoyar el aprendizaje permanente”, “El programa se centra en el potencial y los límites de la *neurociencia cognitiva en la educación*”

La tabla 13 y la figura 15 resumen los resultados encontrados:

Tabla 13. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Mente, Cerebro y Educación de la Universidad de Texas, Arlington.

Investigación / interdisciplinaria	2
Aplicación de la neurociencia al aula	2

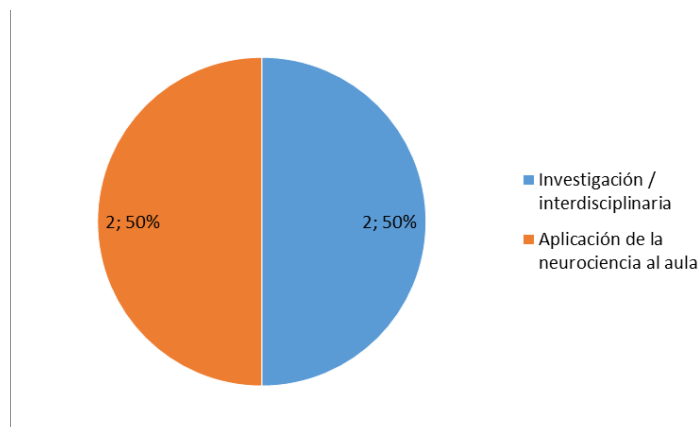


Figura 15. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Mente, Cerebro y Educación de la Universidad de Texas, Arlington. (Elaboración propia).

4.1.13. Universidad de Birkbeck Londres - Maestría en Neurociencia Educativa

Ubicada en Birkbeck, Londres, Reino Unido. Fundada en 1823, ocupa el lugar 792 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank.

Portal del curso:

http://www.bbk.ac.uk/study/2020/postgraduate/programmes/TMSEDNRO_C

Total de créditos: 180

Total de palabras analizadas: 350

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Este Máster ofrece “teoría profunda e *investigación práctica* en el área emergente de la neurociencia educativa” y una visión crítica de la *investigación* con métodos de *neuroimagen* que estudian las bases biológicas del aprendizaje y el desarrollo en niños, así como sus *implicaciones en el aula*, la relación entre los genes, el cerebro y el desarrollo cognitivo.

La maestría busca desarrollar *habilidades de investigación* y experiencia práctica en el área emergente de la neurociencia educativa o en cualquier área de la psicología del desarrollo, la educación o la neurociencia cognitiva del desarrollo, al facilitar la *interacción con investigadores* en neurociencia cognitiva del desarrollo, genética, *neuroimagen*, educación y desarrollo cognitivo y aprendizaje.

Del análisis de contenido anterior se observaron 6 referencias a la expresión “investigación”, entre las que se incluyó el término “neuroimagen” ya que esta técnica implica de por sí una exploración de la actividad cerebral con fines de investigación.

La expresión “implicaciones en la educación”, relacionada con el enfoque aplicativo de la neurociencia en el aula, apareció 1 sola vez.

La tabla 14 y la figura 16 resumen los resultados encontrados:

Tabla 14. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa de la Universidad de Birkbeck.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	6
Aplicación de la neurociencia al aula	1

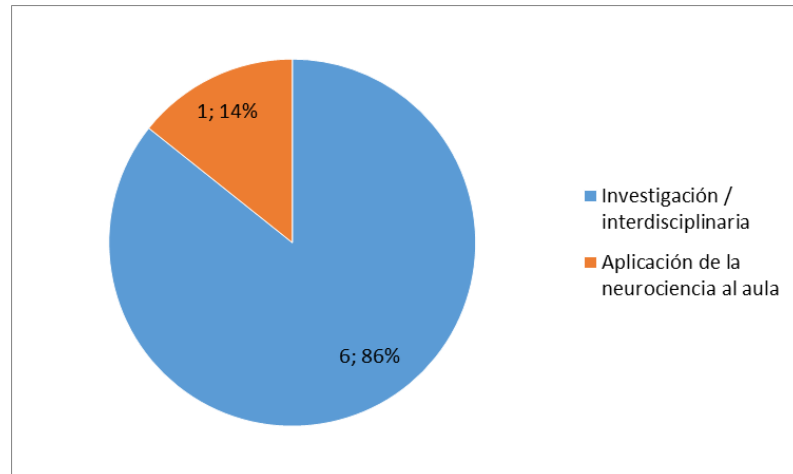


Figura 16. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia Educativa de la Universidad de Birkbeck. (Elaboración propia).

4.1.14. Universidad de Gallaudet - Doctorado en Neurociencia Educativa

Ubicada en Washington, Distrito de Columbia, EU. Es financiada por el Congreso y originalmente diseñada para niños sordos. Fundada en 1864, ocupa el lugar 1145 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank.

Portal del curso: <https://www.gallaudet.edu/academic-catalog/graduate-education/departments-and-programs/interdisciplinary-graduate-programs/phd-in-educational-neuroscience>

El Programa de Doctorado en Neurociencia Educativa de la Universidad de Gallaudet se inició en 2013. Se promociona como un programa pionero que ofrece capacitación en Neurociencia Cognitiva de los procesos de aprendizaje, con énfasis en neuroplasticidad.

Describe la Neurociencia Educativa como un estudio intensivo de cinco dominios centrales que son cruciales en el aprendizaje de la primera infancia: lenguaje y bilingüismo, lectura y alfabetización, matemáticas y aritmética, ciencia y pensamiento crítico (cognición superior), aprendizaje social y emocional, e incluye el estudio de la acción y el procesamiento visual.

Este doctorado ofrece cursos avanzados en neuroimagen (fNIRS, EEG, fMRI) con miras a convertir a los egresados en expertos en estas técnicas. Los estudiantes tienen acceso al *Brain and Language Laboratory for Neuroimaging*, por lo que pueden optar por certificarse en una de las tecnologías de neuroimagen más recientes, fNIRS (espectroscopía funcional de infrarrojo cercano), ideal para el estudio de niños pequeños y adultos.

Total de créditos: 60

Total de palabras analizadas: 2.737

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación. Se encontraron 22 referencias a “investigación” o “investigadores”, de las cuales se citan las siguientes: “Los estudiantes en este curso leerán artículos de *investigación*, participarán en discusiones, harán un pequeño proyecto de *investigación* y presentarán un trabajo final”, “los estudiantes avanzan sus conocimientos y análisis crítico del proceso científico a través de la participación activa en finalización de un pequeño proyecto de *investigación*”, “La experiencia práctica implicará la redacción de un informe de *investigación* final en formato de artículo de revista APA que incluye la articulación de la pregunta central en Neurociencia Educativa”, “A través de una combinación del trabajo en el curso y la

experiencia de campo, los estudiantes deberán escribir un documento en formato de solicitud de fondos de *investigación* en el que identifiquen una pregunta de *investigación* de importancia científica y educativa contemporánea importante en Neurociencia Educativa”, “Con la rotación en los laboratorios de *investigación* los estudiantes obtienen una experiencia intensiva en *investigación* de laboratorio en Neurociencia Cognitiva”, “Los estudiantes enfocarán su trabajo final y su presentación en demostrar su conocimiento del proceso de *investigación* en el laboratorio visitado, desde la teoría hasta la hipótesis, desde el diseño de la *investigación* hasta el análisis y la interpretación”, “Después de cada conferencia, los estudiantes se unirán al orador invitado para una sesión de discusión especial, durante la cual tendrán la valiosa oportunidad de interactuar directamente con los *investigadores* que persiguen proyectos innovadores en el campo de la neurociencia educativa”.

Inter/Multidisciplinariedad, 3 veces: “Se define como un *doctorado interdisciplinario* que incluye distintos centros: Ciencia y Aprendizaje, Lenguaje Visual y Aprendizaje Visual, Laboratorio de Neuroimagen del Cerebro y el Lenguaje, Laboratorio de Educación Temprana y Alfabetización, Laboratorio de Traducción y Aprendizaje, y los Departamentos de Psicología, Lingüística, Interpretación, Educación y Ciencias del Habla y Lenguaje”, “comprender cómo el rico campo *multidisciplinario* de la neurociencia educativa puede informar a la ciencia, la educación y la política educativa, basada en principios”, “*unir* los principales descubrimientos científicos sobre cómo los niños aprenden durante el desarrollo infantil temprano y la escolarización”,

Aplicación de la neurociencia al aula, 4 veces: “Los estudiantes también aprenderán cómo la investigación contemporánea del cerebro y el comportamiento se puede **aplicar** de manera basada en principios para abordar los problemas predominantes en la educación”, “Los estudiantes también considerarán la **aplicación** basada en principios de las actividades de investigación del laboratorio para mejorar la educación y la sociedad”, “Los temas abarcan la **aplicación ética de la ciencia en la educación**, los métodos de neurociencia y cómo los niños aprenden el contenido de su vida mental y el papel de la cultura en el aprendizaje”, “Un objetivo principal es que los estudiantes aprendan cómo la Neurociencia Educativa **puede proporcionar avances** específicos en la educación de todos los niños, especialmente los niños sordos pequeños”.

La tabla 15 y la figura 17 resumen los resultados encontrados:

Tabla 15. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Educativa de la Universidad de Gallaudet.

Investigación / interdisciplinaria	25
Aplicación de la neurociencia al aula	4

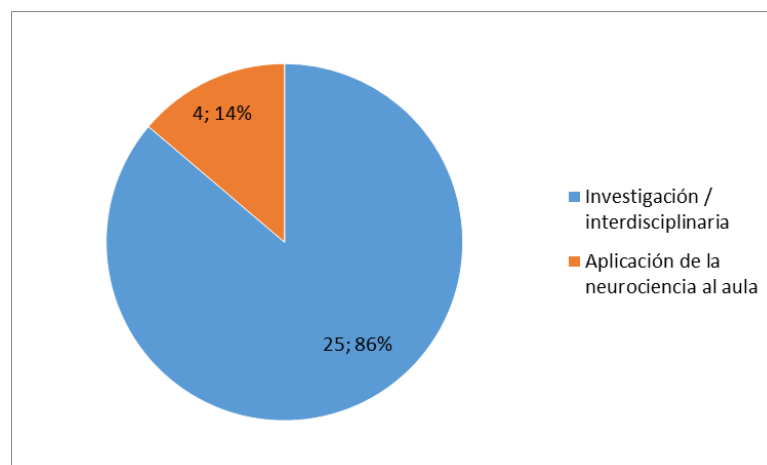


Figura 17. Tipo de expresiones encontradas en el Doctorado en Neurociencia Educativa de la Universidad de Gallaudet. (Elaboración propia).

4.1.15. Universidad de Lethbridge – Maestría en Enseñanza, Aprendizaje y Neurociencia

Ubicada en Lethbridge, Alberta, Canadá. Fundada en 1967, ocupa el lugar 1.319 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank.

Portal del curso: <https://www.uleth.ca/education/programs/graduate-studies/program-information>

Total de créditos: 30

Total de palabras analizadas: 161

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

El portal presenta escasa información sobre el programa. No hace referencia a ninguno de los siguientes aspectos de relevancia: objetivos, misión, perfil del egresado o contenidos detallados de cada asignatura.

Solamente presenta un enlace a un documento descargable, de una sola página, que contiene las materias ofrecidas en el curso, a saber: Introducción a la neurociencia conductual; Fundamentos de la teoría y *práctica educativa* moderna; Psicología cognitiva y Educación; Estudios curriculares y *práctica en el aula*; Percepciones de (des) capacidad y diferencia; Naturaleza de la *investigación educativa*; Las emociones, el aprendizaje y el cerebro; La motivación; Los niños y jóvenes con trastornos emocionales / conductuales; Los estudiantes diversos; Neurociencia: desarrollo típico y atípico; Comprensión de la *práctica* profesional y desarrollo profesional; Discapacidades de aprendizaje; Proyecto o tesis.

Por el contenido presentado, esta maestría pareciera orientarse más hacia la Psicología Educativa que a la Neurociencia Educativa. Sin embargo, a los efectos de

incluir a esta universidad en este estudio y con base en los únicos contenidos presentados se consideró que presenta un mayor énfasis en el paradigma Aplicación en el aula, antes que en el paradigma Investigación interdisciplinaria. Por el tipo de asignaturas impartidas, se presume que esta maestría presenta una relación 3:1 entre los paradigmas Aplicabilidad al aula/Investigación interdisciplinaria.

La tabla 16 y la figura 18 resumen los resultados estimados:

Tabla 16. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Enseñanza, Aprendizaje y Neurociencia de la Universidad de Lethbridge.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	1
Aplicación de la neurociencia al aula	3

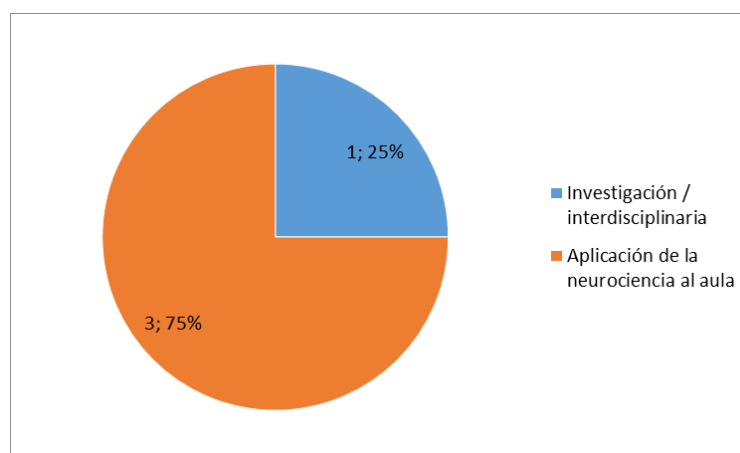


Figura 18. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Enseñanza, Aprendizaje y Neurociencia de la Universidad de Lethbridge. (Elaboración propia).

4.1.16. Universidad de Vic - Máster en Neuroeducación

Ubicada en Vic, Manresa, España. Fundada en 1997, ocupa el lugar 3.374 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank.

Portal del curso: <https://www.uvic.cat/formacio-continua/es/masters-y-postgrados/educacion-y-sociedad/neuroeducacion>

Total de créditos: 60

Total de palabras analizadas: 1424

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación, 3 veces: “Desarrollar habilidades metodológicas para llevar a cabo *investigación* neuroeducativa aplicada y práctica”, “En este bloque se formará al alumnado en metodología de *investigación* para capacitarlo para el Trabajo Final del Máster (TFM)”, “Métodos y diseños de *investigación* en el ámbito educativo”.

Integración, 1 vez: “la neuroeducación pretende una mayor *integración* del estudio del desarrollo neurocognitivo en las ciencias de la educación”.

Aplicación, 3 veces: Esta maestría cuenta con una asignatura denominada *Neuroeducación aplicada en el aula*, que ya de por sí denota la importancia de este paradigma dentro del programa. Este bloque se describe como “eco de todos los estudios que aportan conocimiento sobre varios aspectos que inciden en el funcionamiento del cerebro y en los procesos de aprendizaje que dependen de este”. En otro párrafo se lee: “la *aplicación* de todos estos conocimientos ha de poder facilitar el diseño de *prácticas de aula* neuroeducativas que potencien y respeten el desarrollo de los niños y de sus cerebros”.

Mejorar, 3 veces: “que el TFM esté enfocado de forma clara a la *mejora* de la práctica pedagógica del alumnado”, “partiendo de la idea de que conocer cómo aprende y cómo funciona el cerebro puede *mejorar* la práctica pedagógica y las experiencias de aprendizaje”, “con objetivo de que maestros y demás docentes puedan tenerlos en cuenta para *mejorar* su práctica pedagógica en el aula”.

Entender, 1 vez: “todos ellos elementos básicos y fundamentales para *entender* cómo aprende el cerebro”.

Las palabras investigación (3) e integración (1) se agruparon dentro del paradigma Investigación interdisciplinaria (4). Las palabras aplicación (3), mejorar (3) y entender (1) se agruparon dentro del paradigma Aplicación de la neurociencia en el aula (7).

La tabla 17 y la figura 19 resumen los resultados encontrados:

Tabla 17. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neuroeducación de la Universidad de Vic.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	4
Aplicación de la neurociencia al aula	7

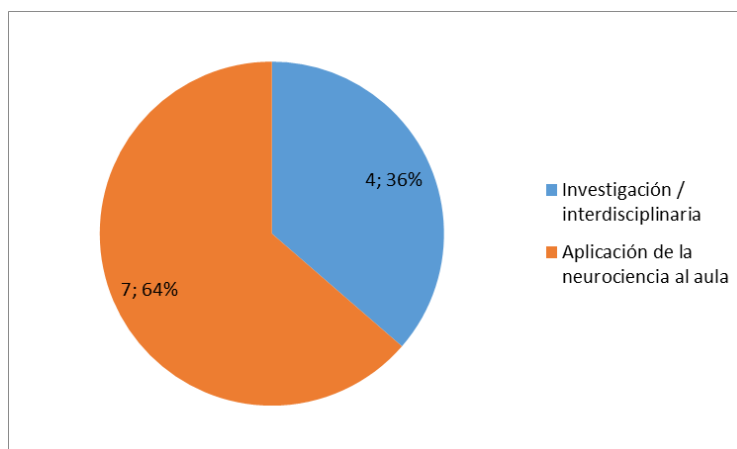


Figura 19. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neuroeducación de la Universidad de Vic. (Elaboración propia).

4.1.17. Universidad Camilo José Cela - Máster en Neurociencia Cognitiva y Educación

Ubicada en Villafranca del Castillo, Madrid, España. Fundada en 1999, ocupa el lugar 3.794 en el *ranking* mundial de universidades, según UniRank. El máster se inició en octubre de 2018.

Portal del curso: <https://www.ucjc.edu/estudio/master-universitario-neurociencia-cognitiva-educacion/>

Total de créditos: 60

Total de palabras analizadas: 568

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación, 5 veces: “te aportará una formación especializada en los fundamentos de la Neurociencia, así como en las herramientas de *investigación* que te permitirán diseñar programas de intervención educativa”, “Módulo 3. Herramientas de *investigación*”, “Análisis de datos para la *investigación*”, “Métodos y diseños de *investigación*”, “El objetivo general de este Máster consiste en formar a profesionales de la educación en el ámbito de la Neurociencia Cognitiva y dotarles de herramientas de *investigación* que les permitan diseñar, poner en práctica y evaluar de manera rigurosa la repercusión que tienen los programas de intervención/enseñanza-aprendizaje que lleven a cabo”.

Aplicación, 1 vez: “te permitirá aprender en qué consisten los distintos procesos neurocognitivos, así como a analizar el modo en el que se *vinculan* a los procesos de enseñanza-aprendizaje”.

La mayoría de las asignaturas parecieran tener una orientación de la neurociencia cognitiva aplicada a la educación. Si bien el folleto descargable es muy escueto, los títulos de las asignaturas permiten inferir una intencionalidad subyacente de buscar aplicar los conocimientos de la neurociencia a la educación, aunque esta orientación también podría interpretarse según la perspectiva del paradigma traductor.

Las asignaturas que se ubicaron como parte de un enfoque aplicativo fueron 9: Cerebro, mente *y educación*; Atención, sensopercepción *y educación*; Aprendizaje, memoria *y educación*; Procesos motores, praxias, gnosis *y educación*; Emoción,

motivación *y educación*; Pensamiento, lenguaje *y educación*; Inteligencia, funciones ejecutivas *y educación*; Desarrollo social *y educación*; Procesos cognitivos e *innovación docente*.

La tabla 18 y la figura 20 resumen los resultados encontrados:

Tabla 18. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neurociencia Cognitiva y Educación de la Universidad Camilo José Cela.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	5
Aplicación de la neurociencia al aula	10

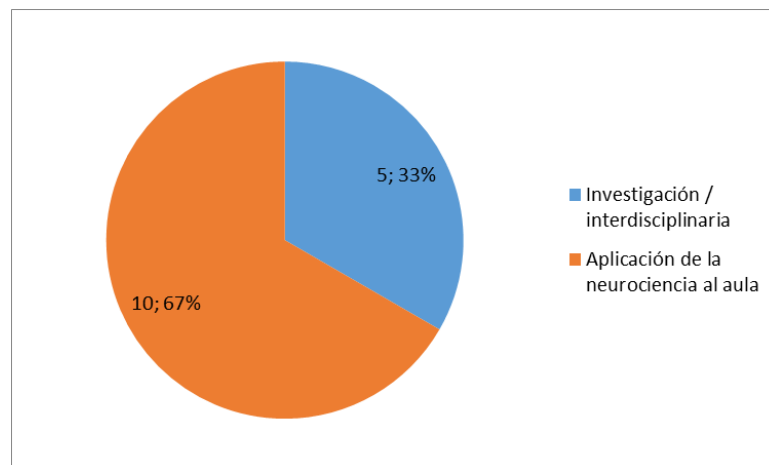


Figura 20. Tipo de expresiones encontradas en el Máster en Neurociencia Cognitiva y Educación de la Universidad Camilo José Cela. (Elaboración propia).

4.2. Comparación de las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en 17 universidades del hemisferio norte

Se encontraron 17 ofertas académicas de posgrado en neurociencia educativa en universidades de 4 países del hemisferio norte: Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y España. En la tabla 19 se comparan el total de expresiones clave encontradas luego del análisis de contenido de tales ofertas en neuroeducación. Del total de 14.946 palabras analizadas, se encontraron 279 palabras que sirvieron como descriptores clave de los tres enfoques teóricos, de las cuales 166 palabras (59%)

fueron identificadas con en el enfoque de investigación interdisciplinaria, 102 palabras (37%) con el enfoque aplicativo y 11 palabras (4%) se identificaron con el enfoque de traducción (Figura 21).

Tabla 19. Total de expresiones clave encontradas en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte.

Enfoque	HARVARD (US)	COLUMBIA (US)	CAMBRIDGE (UK)	JOHNS HOPKINS (US)	UNIV. COLLEGE (UK)	VANDERBILT (US)	COMPLUTENSE (ESP)	BARCELONA (ESP)	VALENCIA (ESP)	CALGARY (CAN)	BRISTOL (UK)	TEXAS (US)	BIRKBECK (UK)	GALLAUDET (US)	LETHBRIDGE (CAN)	VIC (ESP)	CAMILO J. CELA (ESP)	TOTALES	%
Interdisciplinario	15	23	9	17	5	16	2	0	9	8	19	2	6	25	1	4	5	166	59
Aplicativo	3	4	3	13	2	1	2	5	11	17	14	2	1	4	3	7	10	102	37
Traductor	2			0	1		2	2	4									11	4
Palabras clave	20	27	12	30	8	17	6	7	24	25	33	4	7	29	4	11	15	279	
Total palabras	631	1609	1242	816	652	850	296	302	607	1031	1434	236	350	2737	161	1424	568	14946	
Ranking	2	10	30	32	57	90	125	134	158	233	330	377	792	1145	1319	3374	3794		

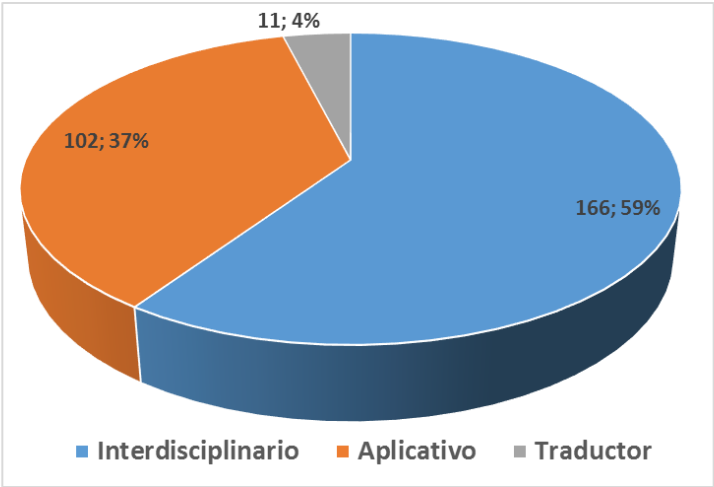


Figura 21. Total de expresiones clave encontradas en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte.
(Elaboración propia).

Para poder comparar mejor las contribuciones de los enfoques teóricos presentes en las ofertas en neuroeducación de las 17 universidades del hemisferio norte, las cantidades de palabras clave encontradas se expresaron en términos porcentuales, tal como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20. Proporción de enfoques teóricos encontrados en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte.

Enfoques teóricos	HARVARD (US)	COLUMBIA (US)	CAMBRIDGE (UK)	JOHNS HOPKINS (US)	UNIV. COLLEGE (UK)	VANDERBILT (US)	COMPLUTENSE (ESP)	BARCELONA (ESP)	VALENCIA (ESP)	CALGARY (CAN)	BRISTOL (UK)	TEXAS (US)	BIRKBECK (UK)	GALLAUDET (US)	LETHBRIDGE (CAN)	VIC-MANRESA (ESP)	CAMILO J. CELA (ESP)
Interdisciplinario	75	85	75	57	63	94	33	0	38	32	58	50	86	86	25	36	33
Aplicativo	15	15	25	43	25	6	33	71	46	68	42	50	14	14	75	64	67
Traductor	10	0	0	0	13	0	33	29	17	0	0	0	0	0	0	0	0

Las contribuciones porcentuales de los enfoques teóricos encontrados en los posgrados en neuroeducación de cada universidad se muestran en la figura 22. Se observó que en las ofertas académicas de neuroeducación de las universidades de más alto *ranking* del hemisferio norte hubo una tendencia hacia el enfoque de investigación interdisciplinaria (barras azules), mientras que en las ofertas académicas de neuroeducación de las universidades de más bajo *ranking* se observó una tendencia hacia el enfoque aplicativo (barras naranja). Sólo 5 universidades mostraron términos en sus ofertas que hicieron suponer un enfoque traductor: 3 universidades españolas, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Barcelona y la Universidad de Valencia; y dos anglosajonas: la Universidad de Harvard y el University College de Londres. Sólo la Complutense y la de Barcelona incluyeron expresamente el estudio de los neuromitos en los contenidos de sus ofertas. Las otras tres universidades se refirieron a términos asociados con el enfoque traductor, sin especificar directamente el término neuromito en sus ofertas.

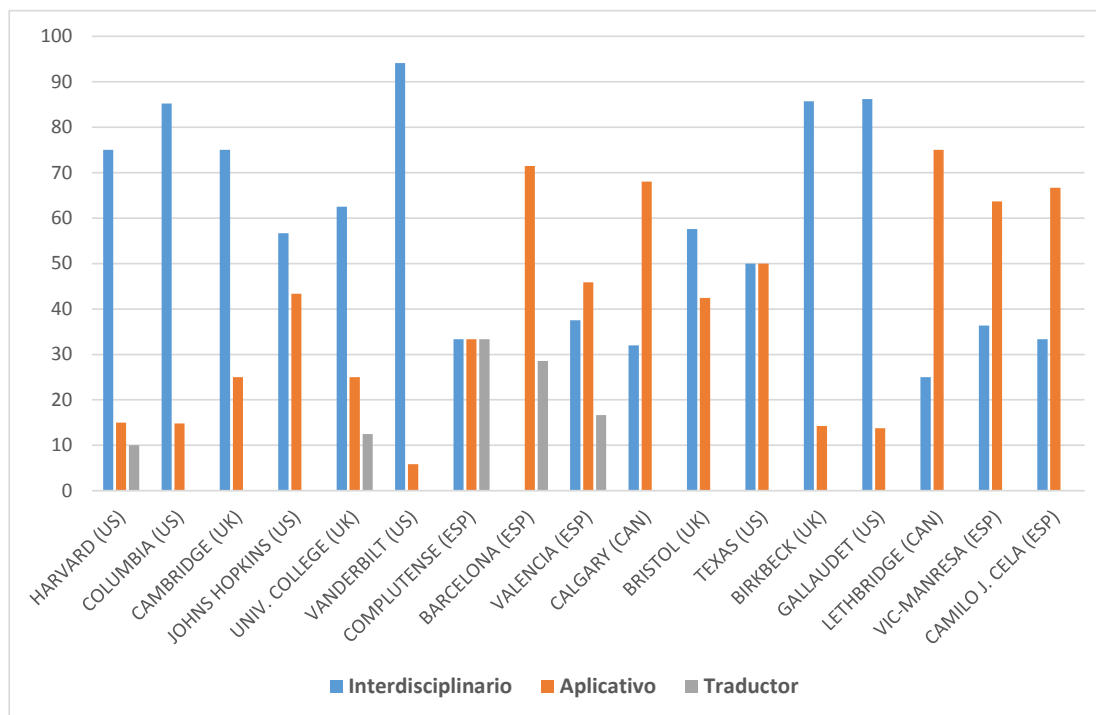


Figura 22. Enfoques teóricos encontrados en las ofertas de posgrado en neuroeducación de 17 universidades del hemisferio norte. (Elaboración propia).

4.3. Relaciones entre el *ranking* y las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en 17 universidades del hemisferio norte

Cuando se comparó el *ranking* de cada universidad estudiada del hemisferio norte con la cantidad de palabras totales presentes en las ofertas académicas de posgrado en neurociencia educativa (Figura 23) no se observó ninguna relación significativa, a pesar de la leve pendiente positiva observada ($R^2 = 0,0098$). Según esto, la variable *ranking* no parece influir en la cantidad de palabras que son empleadas en las ofertas académicas. La Universidad de Columbia (*ranking* 10) usó 1.609 palabras para explicar su oferta académica mientras que la Universidad de Gallaudet (*ranking* 1.145) utilizó 2.737 palabras. Entre estas dos universidades hay ofertas que fluctúan hacia arriba y hacia abajo en el número de palabras utilizadas,

que no permiten establecer una relación de dependencia entre estas variables.

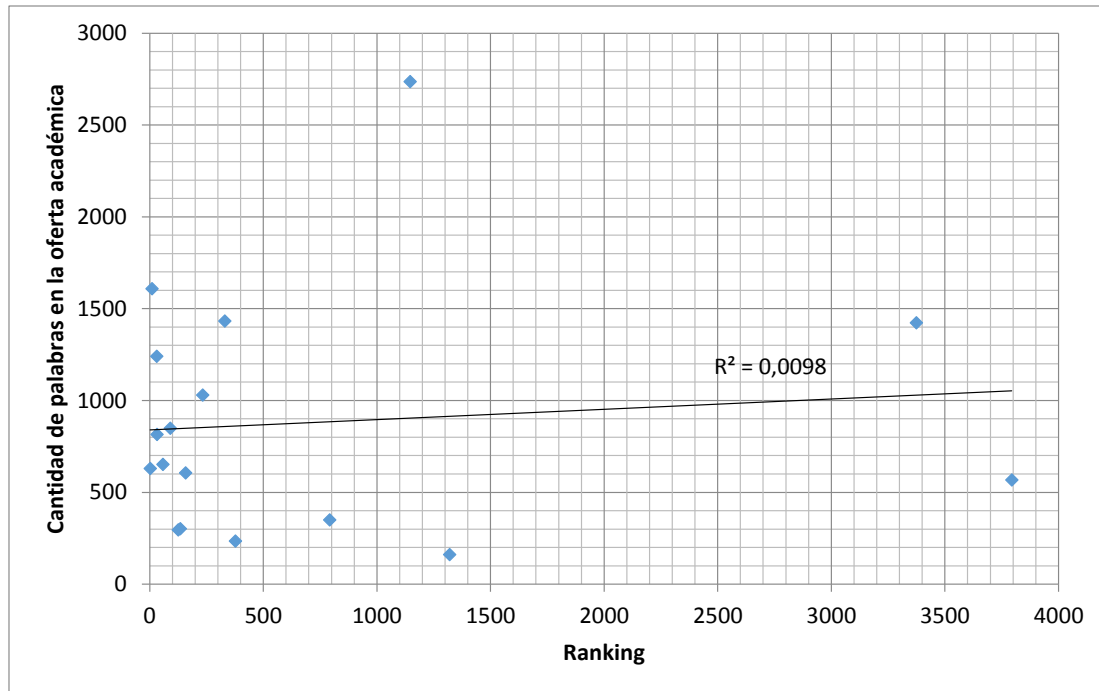


Figura 23. Ranking versus cantidad de palabras usadas en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte. (Elaboración propia).

Tampoco se observó una relación de dependencia significativa entre el *ranking* y la cantidad de palabras clave (Fig. 24) presentes en las ofertas académicas en neuroeducación en las 17 universidades del hemisferio norte, a pesar de que la pendiente negativa ($R^2 = -0,0294$) pareciera sugerir que las universidades de alto *ranking* tendieron a ser más precisas en el tipo de enfoque utilizado en sus ofertas académicas al usar mayor cantidad de descriptores específicos.

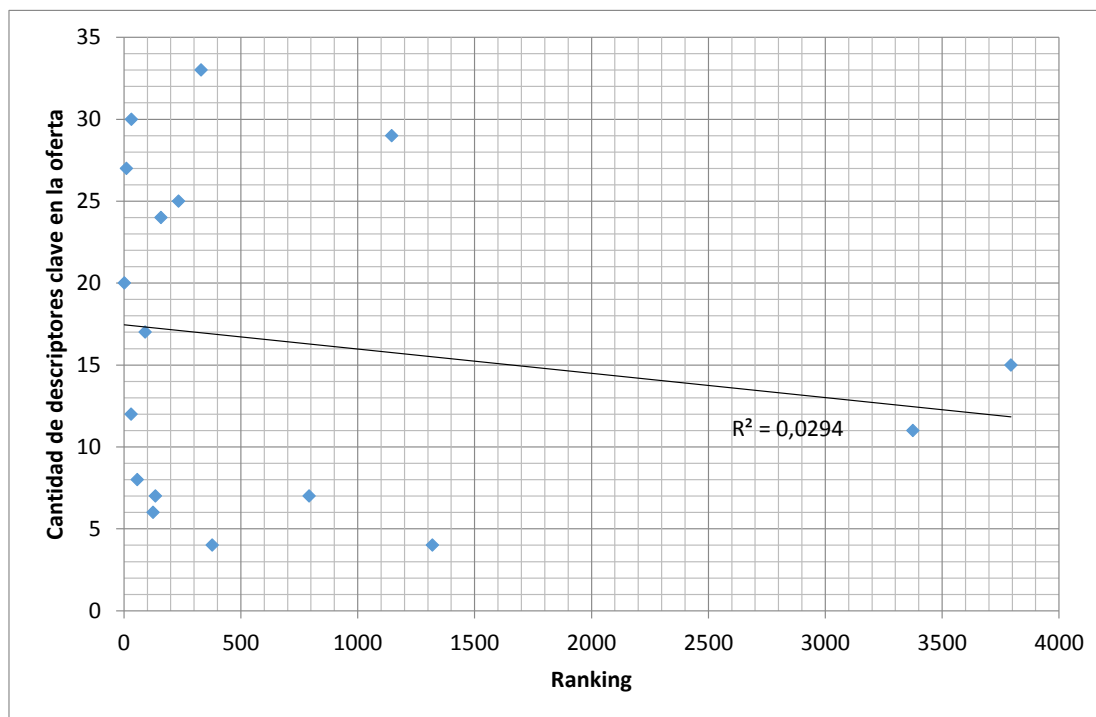


Figura 24. Ranking versus cantidad de descriptores clave en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte. (Elaboración propia).

Al graficar el *ranking* de cada universidad versus el porcentaje de palabras clave que indicaban intencionalidad de ofrecer planes de investigación interdisciplinaria en los posgrados en neuroeducación en las universidades del hemisferio norte (Figura 25) tampoco se observó una tendencia significativa, a pesar de que la pendiente negativa ($R^2 = -0,0724$) pareciera sugerir que las universidades de alto *ranking* tendieron a hacer más énfasis en el enfoque de investigación interdisciplinaria en sus ofertas de posgrado en neuroeducación que las universidades de menor *ranking*.

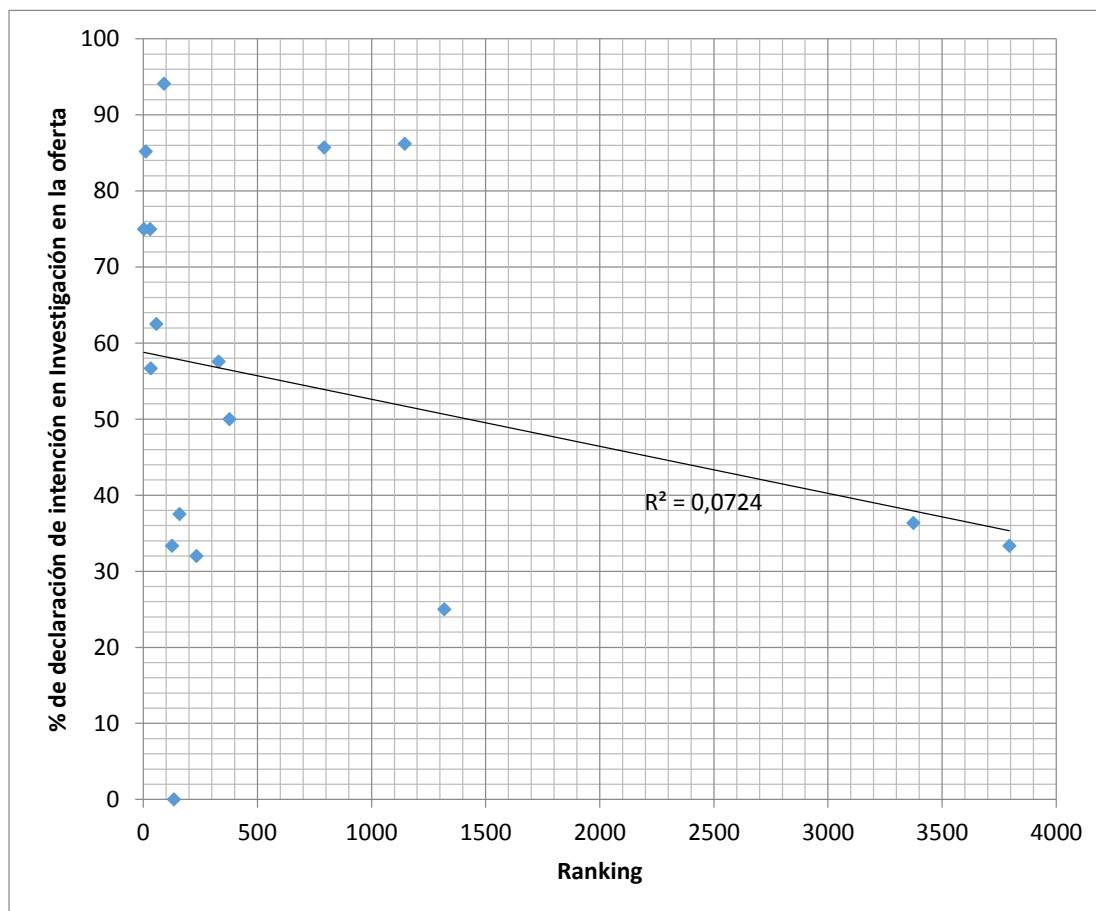


Figura 25. Ranking versus intencionalidad hacia la investigación en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte. (Elaboración propia).

Cuando se graficó el *ranking* versus el porcentaje encontrado de intencionalidad hacia la aplicabilidad de la neurociencia en el aula en las ofertas de posgrado en neuroeducación de las universidades del hemisferio norte (Figura 26) se observó una leve relación significativa ($R^2 = 0,2126$) que pareciera indicar que las universidades de bajo *ranking* del hemisferio norte prefieren orientar sus ofertas de posgrado a la aplicabilidad de la neurociencia en el aula.

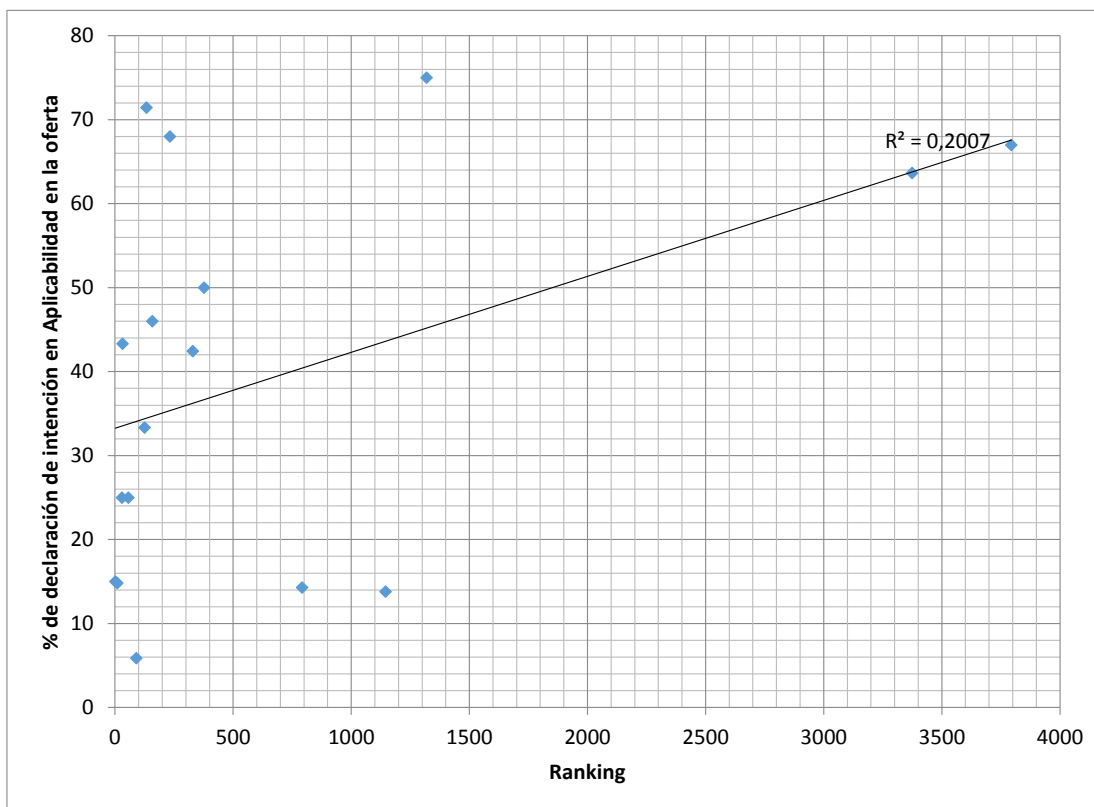


Figura 26. Ranking versus intencionalidad hacia la aplicabilidad en las ofertas en neurociencia educativa de 17 universidades del hemisferio norte. (Elaboración propia).

Al comparar el *ranking* de las 17 universidades que ofrecían posgrados en neuroeducación con su ubicación geográfica, de los cuales 6 eran de Estados Unidos, 4 de Reino Unido, 2 de Canadá y 5 de España, se observó que las de más alto *ranking* que ofrecen posgrados en neuroeducación están en Estados Unidos, con un *ranking* promedio de 276. Le siguen las de Reino Unido con un *ranking* promedio de 302, luego las de Canadá con un *ranking* promedio de 776 y finalmente las de España con un *ranking* promedio de 1.517.

Una de las interrogantes de la investigación era determinar si el *ranking* de la universidad tenía alguna influencia con el hecho de ofrecer cursos de posgrado en neurociencia educativa. Al examinar la tabla 21 se puede ver que en Estados Unidos,

Canadá, Reino Unido y España este tipo de programas es ofrecido indistintamente por universidades tanto de alto *ranking* (posiciones 1 a 500), como de mediano *ranking* (posiciones 501 a 1.500) y bajo *ranking* (superiores a 1.500). Es decir, que el *ranking* de la universidad no es pareciera influir al momento de ofrecer este tipo de posgrado en neurociencia educativa.

Tabla 21. Comparación del ranking por país con las 17 ofertas en Neurociencia educativa encontradas en universidades del hemisferio norte.

Universidad	País	Tipo de posgrado ofrecido	Ranking
Harvard	EEUU	Maestría Mente, Cerebro y Educación	2
Columbia	EEUU	Maestría Mente, Cerebro y Educación	10
Johns Hopkins	EEUU	Posgrado en Mente, Cerebro y Enseñanza	32
Vanderbilt	EEUU	Doctorado en Neurociencia Educativa	90
Texas	EEUU	Maestría Mente, Cerebro y Educación	377
Gallaudet	EEUU	Doctorado en Neurociencia Educativa	1145
Promedio EEUU			276
Cambridge	UK	Centro de Neurociencia en Educación	30
Londres	UK	Maestría en Neurociencia Educativa	57
Bristol	UK	Maestría en Neurociencia y Educación	330
Birkbeck	UK	Maestría en Neurociencia Educativa	792
Promedio UK			302
Calgary	Canadá	Maestría en Neurociencia Educativa	233
Lethbridge	Canadá	Máster en Enseñanza, Aprendizaje y Neurociencia	1319
Promedio Canadá			776
Complutense	España	Máster en Neuroeducación	125
Barcelona	España	Especilización en Neuroeducación	134
Valencia	España	Doctorado en Neurociencia Cognitiva y Educación	158
Vic	España	Máster en Neuroeducación	3374
Camilo J. Cela	España	Máster en Neurociencia cognitiva y Educación	3794
Promedio España			1517

Sin embargo, tal como se muestra en la tabla 22, de las 17 ofertas de posgrado en neurociencia educativa encontradas en estos cuatro países, la mayoría de ellos (12 cursos (70,5%) son ofrecidos por universidades de alto *ranking*, 3 de ellos (17,6%) son ofrecidos por universidades de mediano *ranking* y 2 cursos (11,7%) son ofrecidos

por universidades de bajo *ranking*. Estos datos apoyarían la idea de que en los países del hemisferio norte estudiados, si bien son pocas las universidades que ofrecen cursos de posgrados en neuroeducación, la mayoría de los que son ofrecidos están en universidades de alto prestigio académico. De hecho, 12 universidades que ofrecen estos cursos en el hemisferio norte están ubicadas entre las 500 primeras del mundo.

Tabla 22. Relación entre el *ranking* de 17 universidades del hemisferio norte con los posgrados ofrecidos en neurociencia educativa.

Nombre de la universidad	País	Programa	Ranking	
Universidad de Harvard	EEUU	Maestría Mente, Cerebro y Educación	2	70,6%
Universidad de Columbia	EEUU	Maestría Mente, Cerebro y Educación	10	
Universidad de Cambridge	UK	Centro de Neurociencia en Educación	30	
Universidad Johns Hopkins	EEUU	Posgrado en Mente, Cerebro y Enseñanza	32	
University College	UK	Maestría en Neurociencia Educativa	57	
Universidad de Vanderbilt	EEUU	Doctorado en Neurociencia Educativa	90	
Universidad Complutense	España	Máster en Neuroeducación	125	
Universidad de Barcelona	España	Especilización en Neuroeducación	134	
Universidad de Valencia	España	Doctorado en Neurociencia Cognitiva y Educación	158	
Universidad de Calgary	Canadá	Maestría en Neurociencia Educativa	233	
Universidad de Bristol	UK	Maestría en Neurociencia y Educación	330	
Universidad de Texas	EEUU	Maestría Mente, Cerebro y Educación	377	
Universidad de Birkbeck	UK	Maestría en Neurociencia Educativa	792	17,6%
Universidad de Gallaudet	EEUU	Doctorado en Neurociencia Educativa	1145	
Universidad de Lethbridge	Canadá	Máster en Enseñanza, Aprendizaje y Neurociencia	1319	
Universidad de Vic	España	Máster en Neuroeducación	3374	11,8%
Universidad Camilo José Cela	España	Máster en Neurociencia cognitiva y Educación	3794	

4.4. Análisis del contenido de las ofertas de posgrado en neurociencia educativa de las universidades de Latinoamérica

Las diez primeras universidades latinoamericanas, según los estándares del Ranking de Shangai (ARWU), se muestran en la tabla 23. De estas universidades, se encontraron eventos o cursos de posgrado en neuroeducación en tres de ellas: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (3ra. ARWU) (sección 4.4.1.), en la cual no hubo realmente una oferta de posgrado pero sí dos eventos que

consideré conveniente resaltar porque ayudan a ensamblar una cronología de eventos que permiten entender la red de interrelaciones de las universidades latinoamericanas en relación con la neuroeducación.

Tabla 23. Las diez mejores universidades latinoamericanas, según ARWU.

Ranking mundial	Ranking LatinAm	Institución
151-200	1	Universidad de Sao Paulo
201-300	2	Universidad de Buenos Aires
201-300	3	Universidad Nacional Autónoma de México
301-400	4	Universidad Federal de Río de Janeiro
301-400	5	Universidad Estatal Paulista
301-400	6	Universidad de Campiñas
301-400	7	Universidad de Chile
401-500	8	Universidad de Minas Gerais
401-500	9	Universidad Federal de Río Grande del Sur
401-500	10	Universidad Católica de Chile

Los hallazgos de la UNAM no se contabilizaron como cursos de posgrado en neuroeducación de esta universidad por tratarse de eventos en los cuales no participaron docentes o investigadores de la UNAM, sino profesores invitados de universidades argentinas o chilenas.

Las otras dos universidades -de las diez primeras ARWU- donde se encontraron cursos en neuroeducación fueron: la Universidad Federal de Río de Janeiro (4ta. ARWU) (Sección 4.4.2.) con el *Curso de capacitación continua en Neuroeducación* y la Universidad de Chile (7ma. ARWU) (Sección 4.4.3) con el diplomado *Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje*.

Las restantes universidades latinoamericanas, distintas de las 10 primeras ARWU, en las que se encontraron cursos de posgrado en neuroeducación se listan a partir de la sección 4.4.4.

4.4.1. *Universidad Nacional Autónoma de México - Diplomado Internacional sobre Educación, Sociedad y Cultura en América Latina*

Ubicada en Ciudad de México, México. Fundada en 1551. Ocupa el lugar 48 en el ranking mundial según UniRank y el 3ro. en Latinoamérica, según ARWU.

Portal del curso: <https://www2.politicas.unam.mx/cela/?p=597>

Total de créditos: no aplica

Total de palabras analizadas: 773

Palabras o expresiones clave y su frecuencia: no aplica, ya que esta universidad no ofrece cursos de posgrado en neuroeducación.

Se resaltan dos hallazgos que se consideran de interés: el primero fue el Diplomado Internacional sobre Educación, Sociedad y Cultura en América Latina, ocurrido en 2015: donde se trataron diversos temas relacionados con la educación en América Latina.

El evento contó con el auspicio del Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación de Argentina, el Centro de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad de la Frontera de Chile (*ranking* 2.425) y el Centro de Investigación en Neurociencias de Rosario de Argentina.

Se propusieron analizar y reflexionar críticamente el tema educativo desde una perspectiva que abarcara no sólo las epistemologías y metodologías que se implementan en la práctica educativa cotidiana, sino también las conexiones que se establecen con la sociedad, la cultura y la política contemporánea de nuestra América.

De un total de quince temas presentados en ese diplomado, dos trataron sobre neuroeducación, con un *enfoque aplicativo y traductor*, siendo sus temarios los

siguientes:

1. Neurociencias y educación: Introducción a las neurociencias. Antecedentes e influencias, Nociones básicas de neurodesarrollo, Neuroplasticidad, Cerebro y evolución, *Neuromitos*, *Aporte de las neurociencias a la educación*.
2. Neuroeducación y desarrollo cognitivo: Introducción a la neuroeducación, Diversas concepciones sobre la neuroeducación, *Programas de intervención y modelos de intervención*, Neuroestimulación cognitiva.

Ambos cursos fueron impartidos por Mauricio Cervigni, profesor de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina (*ranking* 4.015), razón por la cual no puede atribuirse a la UNAM una orientación teórica específica, ya que esta institución actuó únicamente como universidad anfitriona del evento.

El segundo hallazgo llamativo provino de una de las revistas arbitradas de la UNAM, la *Revista Digital Universitaria*. 10 de abril, Vol. 10, Nro. 4. ISSN 1067-6079, donde se encontró el artículo *Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje* (De la Barrera y Donolo, 2009), profesores pertenecientes a dos universidades argentinas, la Universidad de Río Cuarto (*ranking* 4.015) y Universidad de San Luís (*ranking* 3.141).

Aunque los autores no pertenecen a la UNAM, consideré relevante destacar el punto de vista de los autores de este artículo porque posee elementos discursivos muy variados de los tres enfoques ya descritos: el de investigación interdisciplinaria, el aplicativo y el traductor, con mayor énfasis en el primero, desde una perspectiva transdisciplinaria, posiblemente influenciada por la corriente *Mind, Brain, and Education* de la Universidad de Harvard.

El análisis de este artículo muestra como los autores resaltan la importancia de utilizar los resultados de las *investigaciones* en neurociencias para *incorporarlas y aprovecharlas* en el campo de la educación, además de *retomar* los resultados de *la investigación y la práctica* en educación para *nutrir* al ámbito de las neurociencias, sobre todo la cognitiva. La última expresión *retomar para nutrir* puede relacionarse con la noción de bidireccionalidad del enfoque traductor.

El artículo también tiene elementos discursivos pertenecientes al enfoque traductor, que se combinan con el enfoque de Investigación cuando sostienen que es necesario que los docentes cuenten con cierta *alfabetización científica* y de neurociencia cognitiva, dada su marcada carencia durante su formación. Sugieren que los cursos deberían estar especialmente orientados a *fomentar la investigación* y la discusión sobre cómo *integrar* la investigación a la educación, para comprender el desarrollo de las mentes y los cerebros de los estudiantes (De la Barrera y Donolo, 2009).

Los autores plantean que es necesario que los educadores *utilicen los hallazgos* y evidencias de la neurociencia cognitiva para su *práctica* para generar novedades y conocimiento científico relevante para la educación a través de un *diálogo fluido* y en colaboración con los investigadores. También hace falta *comunicar* los hallazgos y las evidencias de los neurocientíficos a los educadores, para que puedan relacionarse con la educación (De la Barrera y Donolo, 2009).

Los autores hacen mención reiterada a los términos “*educación, cerebro y mente*” y sugieren que esta nueva disciplina deber ir más allá de lo que se define como *multidisciplina*, ya que les parece que este concepto no representa de manera

clara lo que intenta esta nueva disciplina. Quieren utilizar un término que signifique “más que la suma de disciplinas, la formación de una nueva a partir del *diálogo, integración y convergencia* de metodologías diversas” (De la Barrera y Donolo, 2009) con lo que parecen aproximarse más a la noción de transdisciplinariedad.

En resumen, esta postura deja ver una posible influencia ejercida por la corriente *Mind, Brain and Education* en los autores de estas universidades argentinas, tal como se muestra en los siguientes párrafos:

Diversos investigadores sostienen que sólo a través de una conciencia de las diferencias y las similitudes entre la educación y las neurociencias, será posible lograr una fundamentación común necesaria para una *ciencia integrada de la educación, el cerebro, la mente y el aprendizaje*. (De la Barrera y Donolo, 2009; pág. 3)

...solamente a través de una conciencia y comprensión de las diferencias y las similitudes en ambas áreas tradicionales de investigación, tanto en la educación como en la neurociencia cognitiva, será posible lograr una fundamentación común necesaria para una *ciencia integrada de la educación, el cerebro, la mente y el aprendizaje*. (De la Barrera y Donolo, 2009; pág. 5).

...lo que algunos autores llamaron puentes sobre aguas turbulentas, conducirán a la construcción de una *ciencia de colaboración, integrada, multidisciplinaria del aprendizaje, la educación, el cerebro y la mente* (De la Barrera y Donolo, 2009; pág. 13).

4.4.2. Universidad Federal de Río de Janeiro – Curso de capacitación continua en Neuroeducación

Ubicada en Río de Janeiro, Brasil. Fundada en 1920. Ocupa el lugar 240 en el ranking mundial según UniRank y el 4to. en Latinoamérica, según ARWU. El Curso de Capacitación Continua en Neuroeducación es conducido por la Organización de Ciencia y Cognición en asociación con el Centro de Ciencia y Cognición - Centro para la Enseñanza de la Divulgación Científica y la Neurociencia de la Universidad Federal de Río de Janeiro.

Portal del curso: <https://eventos.ufrj.br/evento/xiii-curso-de-formacao-continuada-em-neuroeducacao/>

Total de créditos: no aplica

Total de palabras analizadas: 480

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / Interdisciplinariedad, 2 veces: “Este curso tiene como objetivo la educación continua y la complementación académica de los participantes en el área de neuroeducación, contribuyendo a la difusión del conocimiento desarrollado en el *entorno académico-científico*, preferiblemente entre profesionales de educación básica y áreas relacionadas (agentes mediadores del proceso de enseñanza - aprendizaje). También tiene como objetivo promover una mayor *comunicación* entre los profesionales de la escuela primaria con los investigadores

Aplicación, 13 veces: “¿Qué es la neuroeducación y cómo puede *contribuir* la neurociencia a la educación?” “¿Cómo puede *contribuir* la neuroeducación a la vida escolar diaria?” “*Relación* entre las fases de desarrollo neuronal con las fases de desarrollo propuestas por los teóricos de la educación”, “Formación y modelado de esquemas cognitivos y su *relación* con el desarrollo y la edad del alumno”, “Diferentes tipos de percepciones, imaginación, creatividad e interpretación dentro del *contexto escolar* y cómo estos fenómenos *interfieren* en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, “*Relación* entre procesos de aprendizaje, atención y memoria”, “Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) y *atención sostenida*”, “Principales procesos de formación de memoria en el *contexto escolar*”, “Identificación y características morfo-funcionales de los principales *trastornos*

encontrados en el entorno escolar: dislexia, TDAH, etc”, “Sueño, Ritmos Biológicos y *Uso Escolar*”, “Ritmos biológicos y el funcionamiento del organismo”, “Características del sueño y su importancia para el *rendimiento* físico y mental”, “*Rendimiento* cognitivo / físico y ritmos escolares”

Traducción, 3 veces: “*Mitos*, verdades y oportunismo”, “¿Hay *períodos críticos* y ventanas de oportunidad?”, “Desarrollo del sistema nervioso y *períodos críticos*”, “Organización de turnos escolares y ritmos biológicos”.

La tabla 24 y la figura 27 resumen los resultados encontrados:

Tabla 24. Tipo de expresiones encontradas en el Curso de Capacitación continua en Neuroeducación de la Universidad Federal de Río de Janeiro.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	2
Aplicación de la neurociencia al aula	13
Traducir / interpretar /explicar	3

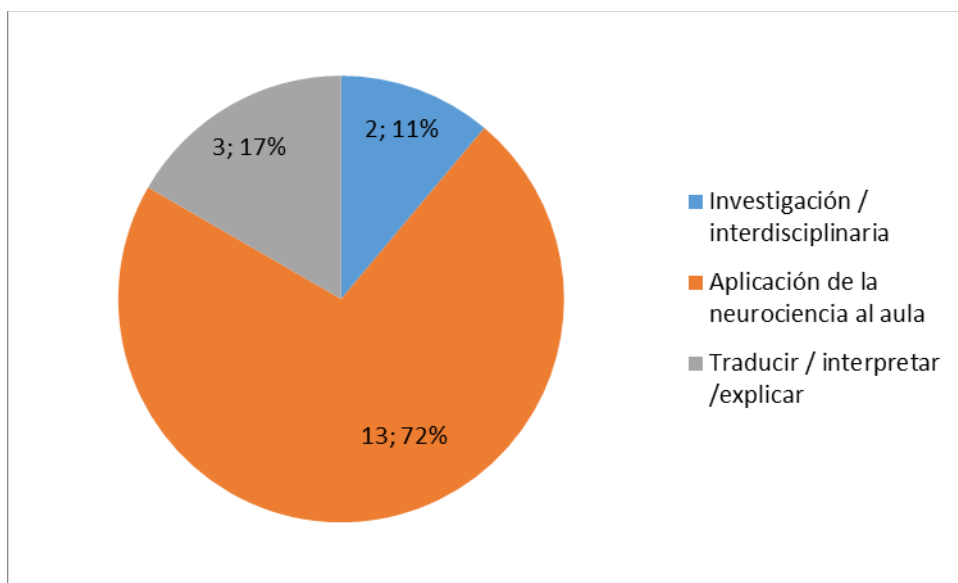


Figura 27. Tipo de expresiones encontradas en el Curso de Capacitación continua en Neuroeducación de la Universidad Federal de Río de Janeiro. (Elaboración propia).

4.4.3. Universidad de Chile – Diplomado “Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje”

Ubicada en Santiago, Chile. Fundada en 1842. Ocupa el lugar 308 en el ranking mundial según UniRank.

Portal del curso: <https://www.uchile.cl/cursos/88696/diploma-de-neurociencias-bases-biologicas-del-aprendizaje>

Total de créditos: 117 horas (39 sesiones de 3 horas)

Total de palabras analizadas: 445

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

El diplomado tiene una marcada orientación aplicada hacia el aprendizaje. Llama la atención que, si bien no es un diplomado en neuropsicología sino en neurociencias y bases biológicas del aprendizaje, hace bastante énfasis en lo relativo a los trastornos, los cuidados especiales y la intervención psicopedagógica, materias estas de competencia habitual de la psicología educativa o la neuropsicología.

Aplicación / Pedagogía / Didáctica / Aprendizaje / Trastornos, 13 veces: “El objetivo del Diplomado es comunicar los hallazgos más recientes de la Neurociencia a los participantes, con una clara *orientación* hacia la pedagogía, entregando una base teórica sólida de la *Neurodidáctica* y herramientas *prácticas* para el quehacer docente, incluido el trabajo con niños y jóvenes necesitados de cuidados especiales o de *intervención* psicopedagógica”, “Discutir críticamente los *aportes* de la neurociencia a la educación y los últimos hallazgos de la *neurodidáctica*”, “Entregar información de las bases biológicas del *aprendizaje*”, “Valorar la necesidad de

conocer el desarrollo emocional y saber *educarlo*”, “Comprender la importancia de lo emocional y afectivo en el *aprendizaje* y en la vida en general”, “Abordar los procesos atencionales, de memoria y *aprendizaje*, y sus *trastornos*”, “Conocer diversos trastornos de *aprendizaje* y aprender *estrategias* de intervención”

La tabla 25 y la figura 28 resumen los resultados encontrados:

Tabla 25. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje, de la Universidad de Chile.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	0
Aplicación de la neurociencia al aula	13

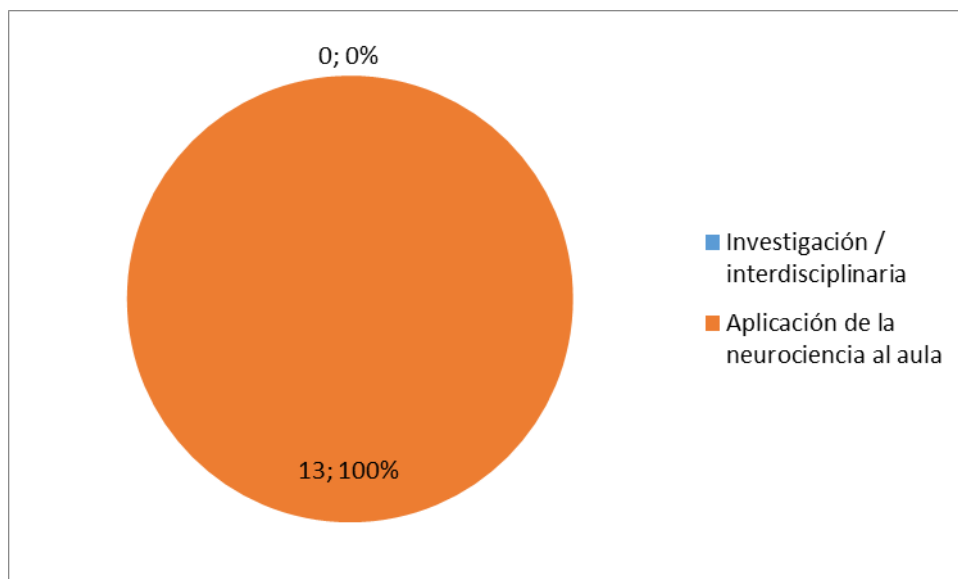


Figura 28. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje, de la Universidad de Chile. (Elaboración propia).

Luego de la indagatoria realizada a las diez primeras universidades latinoamericanas, según ARWU, se hizo una búsqueda de las demás universidades latinoamericanas que ofrecen cursos de neurociencia educativa. Los resultados se presentan en orden decreciente de *ranking* académico, según UniRank.

Se pudo observar que los programas de posgrado en neuroeducación no están

masificados en las universidades de Latinoamérica, al igual que se observó en las universidades de los países del hemisferio norte, aunque destaca una tendencia en la última década a nuevas ofertas de posgrado en neuroeducación de corta duración (especializaciones y algunas maestrías), así como de cursos de extensión y diplomados, particularmente en universidades latinoamericanas de mediano y bajo *ranking*.

Los cursos de extensión fueron incluidos en el análisis a pesar de no ser estrictamente estudios de posgrado, por dos razones: 1. Por servir de elementos de comparación entre las ofertas académicas en neuroeducación entre las universidades latinoamericanas y con las del hemisferio norte, y 2. Para poner en perspectiva la tendencia de una alianza académica, aún en proceso, que parece irse consolidando entre la neurociencia y la educación en las universidades latinoamericanas.

A pesar de que es posible que no estén todas, ya que siguen apareciendo nuevas ofertas, las otras universidades latinoamericanas en las que se encontraron ofertas de cursos en neurociencia educativa o similares fueron las siguientes:

4.4.4. Universidad Estácio de Sá – Posgrado en Neuroeducación

Ubicada en Río de Janeiro, Brasil. Fundada en 1970. Ocupa el lugar 415 en el ranking mundial, según UniRank. Este curso de posgrado define la neuroeducación dentro la perspectiva de la educación sanitaria.

Portal del curso: <https://www.posestacio.com.br/pos-graduacao-a-distancia/neuroeducacao/3493/16>

Total de créditos: 380 horas (12 meses)

Total de palabras analizadas: 245

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / Interdisciplinariedad, 1 vez: El verbo *relacionar* se puede ubicar dentro del contexto discursivo de la colaboración interdisciplinaria cuando expresa “el Curso de Postgrado en Neuroeducación tiene como objetivo *relacionar* las áreas de Salud y Educación, con respecto al aprendizaje y sus trastornos”

Aplicación al aula / Educación para la Salud / Práctica / Aprendizaje, 4 veces:

“Al decidir si un niño necesita atención médica u otros profesionales de la salud, el maestro debe estar *capacitado para* observarlo a fin de *reconocer* cada cambio significativo en la apariencia y / o el comportamiento”, “Durante el período escolar se abordarán preguntas sobre el desarrollo de niños y adolescentes con respecto al acto de *aprendizaje*”, “Además, el curso también tiene como objetivo proporcionar fundamentos teóricos sobre el desarrollo nervioso y las diversas etapas de adquisición de habilidades sensoriales, cognitivas, emocionales y psicológicas necesarias para el desarrollo del *aprendizaje*”, “Desde la perspectiva de la neurociencia, el objetivo es estimular la producción de conocimiento tanto en la *práctica* neuropsicológica como en la neurodidáctica educativa”.

Los contenidos del curso tienen un marcado acento aplicado a la didáctica, el aprendizaje y la educación inclusiva (7 asignaturas), con solo una asignatura dedicada a la investigación. Las asignaturas son: Introducción a la neurociencia; Desarrollo y aprendizaje neuropsicomotor; Procesos cognitivos y aprendizaje, Adquisición de idiomas y proceso de aprendizaje; Didáctica y metodología de los cursos superiores; Educación inclusiva para personas con trastornos neuropsicológicos; Trastornos psiquiátricos infantiles; Neuroplasticidad y aprendizaje motor; Metodología de

investigación.

La tabla 26 y la figura 29 resumen los resultados encontrados:

Tabla 26. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neuroeducación de la Universidad Estácio de Sá.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	2
Aplicación de la neurociencia al aula	11

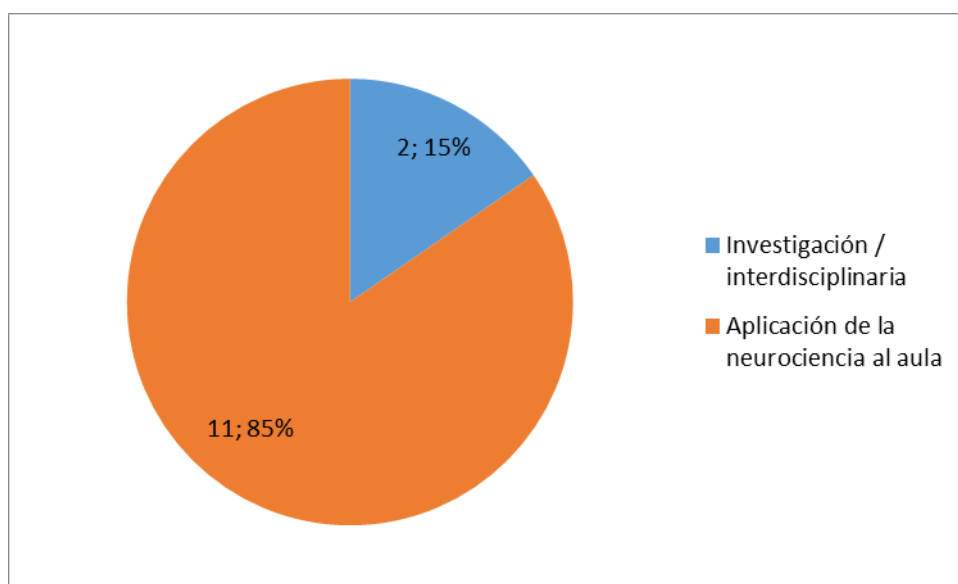


Figura 29. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neuroeducación de la Universidad Estácio de Sá. (Elaboración propia).

4.4.5. Pontificia Universidad Católica del Perú - Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos

Ubicada en Lima, Perú. Fundada en 1917. Ocupa el lugar 423 en el ranking mundial, según UniRank.

Portal del curso: <https://www.pucp.edu.pe/diplomatura/neuropsicopedagogia/>

Total de créditos: no indica.

Total de palabras analizadas: 791

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / Interdisciplinariedad, 2 veces: “Los actuales aportes de la *investigación* científica en el campo de las Neurociencias implican nuevos conocimientos del campo cerebral a nivel *interdisciplinario*”,

Aplicación, 7 veces: “Conocer la dinámica cerebral: desarrollo y arquitectura cerebral, influencia del medio ambiente y el funcionamiento cognitivo en los procesos de *aprendizaje*, nos presenta una visión diferente para generar *mejores posibilidades educativas* en torno a un desarrollo humano integral”, “Esto es lo que se conoce específicamente bajo el término de Neuropsicopedagogía y de manera general, como Neurociencias *aplicadas* a la educación (Goswami, 2006)”. Llama la atención que esta es la primera universidad que cita a una autoridad en su descripción de misión, sin embargo, no incluyó la referencia completa a final de la página como corresponde.

“Los docentes como promotores de espacios pedagógicos y planificadores de estrategias de enseñanza, deben conocer acerca de los estudios del cerebro, del desarrollo y entendimiento de los procesos de aprendizajes para poder *acompañar* adecuadamente los *cambios* en las conductas (comportamientos) y los *procesos* de enseñanza-aprendizaje desde el campo de la Neuropsicopedagogía”, “Estos cambios podrán realizarlos luego de recibir las herramientas neurocientíficas y conocer acerca de los nuevos avances en los procesos cognitivos y sistemas superiores que *modificarán* su percepción y actitud docente en los diferentes espacios pedagógicos en que se desenvuelva”, “Conocer el funcionamiento cerebral y su relación con los procesos de enseñanza-aprendizaje, asumiendo la importancia de reconocer las dinámicas cerebrales para establecer *planes que potencien* tanto las estrategias que

utilizan los niños y niñas así como aquellas que utilizan los docentes de la primera infancia”

Traducción, 2 veces: “La diplomatura buscará promover un *diálogo reflexivo* entre la Neurociencia, la Psicología y la Pedagogía, problematizando los resultados que existen y apuntando a establecer *puentes y diálogos* entre diversas ciencias en favor del alumno y su desarrollo integral con el fin de plantear estrategias de intervención neuropsicopedagógicas en el aula”

La tabla 27 y la figura 30 resumen los resultados encontrados:

Tabla 27. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	2
Aplicación de la neurociencia al aula	7
Traducir / interpretar /explicar	2

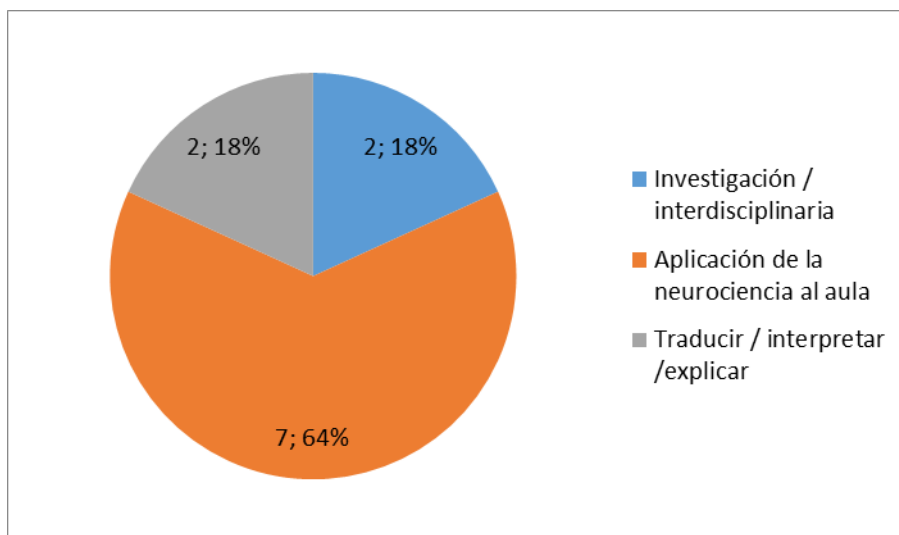


Figura 30. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
(Elaboración propia).

4.4.6. Universidad Nacional de Rosario – Curso Introducción a la Neuroeducación

Ubicada en Rosario, Santa Fe, Argentina. Fundada en 1968, ocupa el lugar

1.566 en el ranking mundial de universidades, según UniRank. Ofrece un curso introductorio a la neuroeducación de 8 semanas que, a pesar de su brevedad, es ofrecido de una manera más detallada y profusa que otros cursos de mayor extensión o titulación de otras universidades latinoamericanas. Hace referencia en su oferta de contenidos a estudios de neuroimagen, lo que es una diferencia importante con el resto de las ofertas latinoamericanas.

Portal del curso:

http://www.campusvirtualunr.edu.ar/cursos_carreras/introduccion_ala_neuroeducacion.html

Total de créditos: 8 semanas

Total de palabras analizadas: 917

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación interdisciplinaria, 10 veces: “Los principios teóricos en los que se fundamenta son los siguientes: Las neurociencias conforman una denominación genérica, que hace referencia a una síntesis o *integración de diversas disciplinas* abocadas al estudio del sistema nervioso a diferentes niveles de complejidad (físico-químico, fisiológico, anatómico, cognitivo-comportamental)”, “Dicha *multidisciplina*, se traduce en un nuevo paradigma de *investigación* y pensamiento científico, que integra tanto a la neuropsicología, la neurolingüística, la neuroquímica, la neuroanatomía, la biología molecular y los estudios de *neuroimagen*”, “En el marco de este contexto epistemológico, la Neuroeducación emerge como una nueva *interdisciplina o transdisciplina* que promueve una mayor *integración* de las ciencias de la educación con aquellas que se ocupan del estudio del desarrollo neurocognitivo

en los seres humanos”, “De esta forma, la neuroeducación se constituye en la *intersección* de las disciplinas científicas vinculadas al neurodesarrollo, las bases biológicas del aprendizaje y la enseñanza en todas sus formas”, “Asimismo, la neuroeducación puede ser considerada como una *transdisciplina*, en cuanto es una nueva *integración* que aporta nuevas categorías conceptuales y prácticas”, “En la actualidad, la formación dentro de dicha *transdisciplina* se ofrece en forma fragmentaria y unilateral”.

Aplicación de la neurociencia al aula, 3 veces: “Este hecho conlleva la posibilidad de que docentes y neurocientíficos *construyan* conjuntamente el perfil de un *nuevo profesional* que, considerando la complejidad característica del sistema nervioso, aspire a efectuar una *práctica pedagógica y didáctica* más eficiente. Este nuevo tipo de experto ha sido designado como *neuroeducador*”.

El paradigma aplicativo pudo identificarse en esta oferta bajo los verbos *informar* y *entender*, que aquí se expresan 4 veces con verbos como *familiarizar*, *reflexionar* o *habilitar*: “El presente curso se propone como objetivo principal *familiarizar* a estudiantes graduados con formación psicológica, pedagógica o educativa, con los principales conceptos, métodos y técnicas establecidos en el marco de la neuroeducación. Asimismo, se aspira a brindar un conocimiento que *habilite* a los alumnos a una *reflexión* crítica de las bases teórico-metodológicos de muchos programas considerados *neuroeducativos*”, “El objetivo general de este curso es *familiarizar* a los alumnos con algunos de los conceptos, métodos y técnicas claves formulados en el marco de la neuroeducación”.

Los objetivos específicos también mostraron relación con el enfoque de

aplicativo a los procesos de aprendizaje, 4 veces: “Introducir al alumno en las bases biológicas de los procesos básicos de *aprendizaje* (motivación, atención, senso-percepción, memoria)”;

“Orientar al alumno respecto de las bases neurológicas del *aprendizaje* de noxias, praxias y lenguaje”;

“Asesorar al alumno respecto de las bases neurobiológicas de los principales trastornos del *aprendizaje* durante el periodo escolar (dislexia, discalculía, disgrafías)”;

“Asesorar al alumno respecto de las principales características, *implicaciones* y limitaciones de los programas de neuroeducación”.

El temario del curso mostró mayormente descriptores con orientación al enfoque aplicativo (13 veces) antes que al de investigación experimental (1 vez):

Modulo I. Introducción a la neuroeducación. Neurociencias. Definición del concepto. Antecedentes disciplinas que la integran. Desafíos y limitaciones. Neurodesarrollo. Definición del concepto. Fenómenos de plasticidad sináptica (sinaptogénesis, mielinización, poda dendrítica). Capacidad de recuperación funcional. Perspectivas clínica y *experimental* en el estudio de los procesos de neurodesarrollo. Sus *implicaciones* en el campo educativo. Neuroeducación. Definición del concepto. Antecedentes y perspectivas. Bases biológicas de los procesos de *aprendizaje*. Principales características de la disciplina. Campo de acción. Implicaciones éticas. Desafíos y limitaciones.

Modulo II: Ecología del neurodesarrollo, sus implicaciones en el diseño de *estrategias didácticas* y pedagógicas. Modelo ecológico del desarrollo cognitivo. Principales características del modelo. Sus *implicaciones* teórico- prácticas en el campo educativo. Factores endógenos intervinientes en los procesos de

neurodesarrollo. Genes y ambiente. Temperamento. Implicaciones en el desarrollo de las funciones cognitivas y vinculares-afectivas. Su repercusión en el marco de las *prácticas educativas*. Factores exógenos intervinientes en el proceso de neurodesarrollo. Recursos materiales, afectivos y sociales. Implicaciones en el desarrollo de las funciones cognitivas y vinculares-afectivas. Su repercusión en el *ámbito educativo*.

Modulo III: Bases neurobiológicas del *aprendizaje*. Concepto de aprendizaje. Procesos básicos implicados (motivación, atención, senso- percepción). Aprendizaje y memoria. Fases de la memoria (Fijación, conservación, evocación y localización). Bases neurales de la memoria y el *aprendizaje*. Modelos simples. Plasticidad sináptica y dinámica temporal de la memoria. Aproximación neurogenética. Potenciación a largo plazo o prolongada. Categorías y sistemas del aprendizaje y la memoria. Gnosias, praxias y lenguaje. Definición de los conceptos. Clasificación. Bases neurobiológicas asociadas a los mismos. Funciones ejecutivas. Definición del concepto. Modelos cognitivos de funcionamiento ejecutivo. Bases neurobiológicas del funcionamiento ejecutivo. Su relación con algunos déficits y trastornos de aprendizaje. Lenguaje. Definición del concepto. Bases neurobiológicas. El papel del lenguaje en el aprendizaje. Relación entre las funciones ejecutivas y el desarrollo del lenguaje.

Módulo IV: Bases neurobiológicas de los principales trastornos del *aprendizaje*. Dislexia. Semiología. Bases neurobiológicas del cuadro. Trastornos cognitivos asociados. Posibles abordajes terapéuticos. Discalculia. Semiología. Bases neurobiológicas del cuadro. Trastornos cognitivos asociados. Posibles *abordajes*

terapéuticos. Disgrafías. Semiología. Bases neurobiológicas del cuadro. Trastornos cognitivos asociados. Posibles *abordajes* terapéuticos.

Módulo V: Programas Neuro-educativos. Orígenes de los programas neuro-educativos. Principales fundamentos teórico-metodológicos. *Implicaciones prácticas* y relevancia teórica. Limitaciones. Neuroeducadores. Definición del concepto. Problematicación del rol del neuroeducador en los *sistemas educativos*. Desafíos y dificultades. Neuroética. Definición del concepto. *Implicaciones* políticas y sociales de los programas neuroeducativos.

La tabla 28 y la figura 31 resumen los resultados encontrados:

Tabla 28. Tipo de expresiones encontradas en el Curso de Introducción a la Neuroeducación de la Universidad Nacional de Rosario.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	11
Aplicación de la neurociencia al aula	24

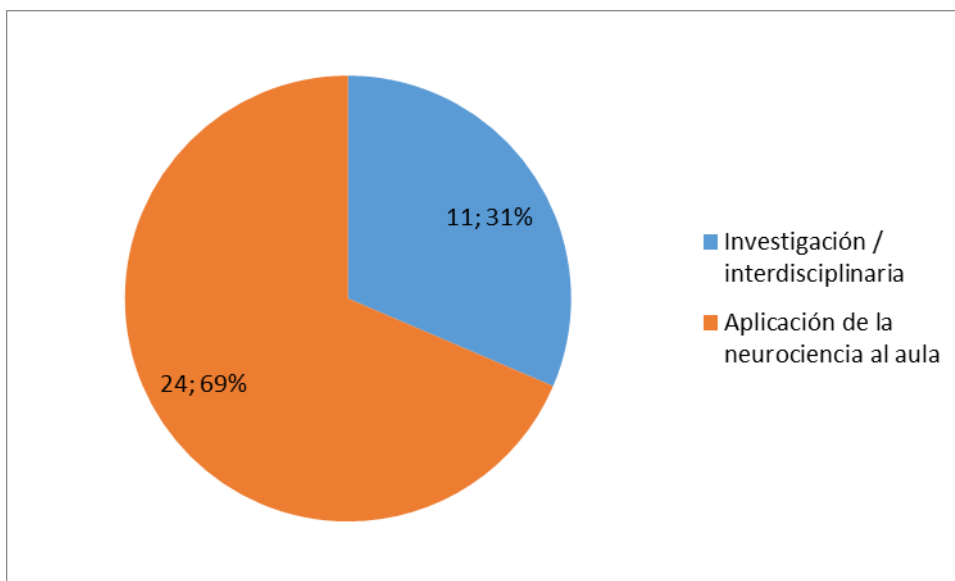


Figura 31. Tipo de expresiones encontradas en el Curso de Introducción a la Neuroeducación de la Universidad Nacional de Rosario. (Elaboración propia).

4.4.7. Universidad Católica de Temuco – Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje

Ubicada en Temuco, Araucaína, Chile. Fundada en 1959. Ocupa el lugar 2.329 en el ranking mundial, según UniRank. El Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje ofrece desarrollar y promover un conjunto de conocimientos disciplinarios y pedagógicos basados en neurociencia educativa, en profesionales interesados y pertenecientes a la educación, de diferentes niveles de enseñanza y subsectores de aprendizaje, a modo de favorecer los procesos de enseñanza-aprendizajes en diversos contextos educativos.

Portal del curso: <https://econtinua.uct.cl/cursos/diplomado-en-neuroeducacion-y-aprendizaje/>

Total de créditos: 300 horas

Total de palabras analizadas: 642

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / Interdisciplinariedad, 2 veces: “La neuroeducación constituye un campo *multidisciplinario* y emergente que busca *integrar* la pedagogía con los recientes hallazgos sobre el cerebro”

Aplicación, 8 veces: “En la actualidad, los avances científicos y *aplicaciones* de las neurociencias a la educación, ha supuesto un salto cualitativo hacia la comprensión de los factores neurobiológicos y ambientales, que condicionan los procesos de aprendizaje/memoria”, “para desde aquí, *orientar* la toma de decisiones pedagógicas, *diversificar* las estrategias de enseñanza-aprendizaje y *favorecer* la

ocurrencia de aprendizajes significativos en todos los estudiantes”, “Así como diseñar e implementar *intervenciones* neuroeducativas que atenúan los trastornos en el neurodesarrollo y promueva el respeto por la diversidad e inclusión educativa”, “Aprender *estrategias* educativas basadas en los fundamentos y hallazgos de las neurociencias para promover un ambiente propicio e inclusivo para el aprendizaje”, “Desarrollar una propuesta educativa innovadora en el ámbito de la neurociencia educativa que pueda ser *aplicada* en un contexto educativo”, “Conocer los factores neurales y ambientales que influyen en procesos neurocognitivos de base para el logro de *aprendizajes*”

Traducir / Explicar, 1 vez: “Adquirir una base teórica y conceptual que le permita comprender y *explicar* el fenómeno del aprendizaje, desde la neuroeducación”.

Haciendo honor al título del diplomado, los contenidos ofrecidos tienen una orientación aplicativa de la neurociencia al aprendizaje (7 veces), y son los siguientes: Fundamentos de neurociencia educativa; Funciones cerebrales básicas y *aprendizaje*; Desarrollo neurocognitivo y *aprendizaje*; Factores neurobiológicos y ambientales del *aprendizaje*; Emociones, neurociencias y *aprendizaje*; Funciones ejecutivas y *aprendizaje* eficiente; Neuroeducación y *políticas educativas*; Estrategias neuroeducativas *en el aula*.

La tabla 29 y la figura 32 resumen los resultados encontrados:

Tabla 29. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad Católica de Temuco.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	2
Aplicación de la neurociencia al aula	15
Traducir / interpretar /explicar	1

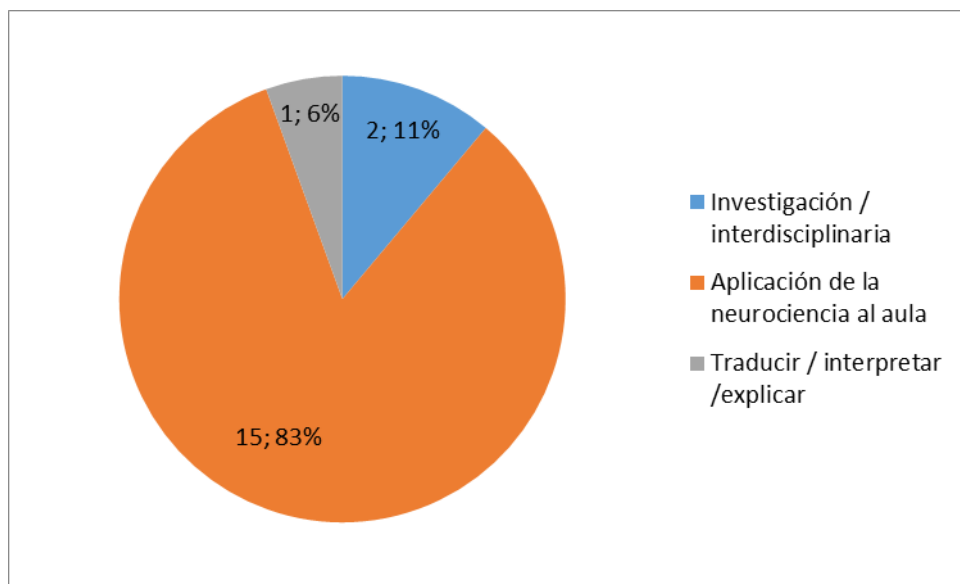


Figura 32. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad Católica de Temuco. (Elaboración propia).

4.4.8. Pontificia Universidad Católica de Campinas - Especialización en Neuroaprendizaje: Neurociencia, Metodologías y Tecnologías

Ubicada en Campinas, Brasil. Fundada en 1941. Ocupa el lugar 3.999 en el ranking mundial, según UniRank. Está dirigido a graduados en cualquier área de educación con interés o desempeño en la enseñanza, especialmente si trabajan en la escuela primaria, secundaria y educación superior.

Portal del curso: <https://www.puc-campinas.edu.br/pos-graduacao/especializacao-em-neuroaprendizagem-neurociencia-metodologias-e-tecnologias/>

Total de créditos: el curso dura 432 horas (3 semestres)

Total de palabras analizadas: 263

Aplicación, 10 veces: “Centrarse en la *práctica* en el aula”, “Nuevos estudios están allanando el camino para comprender como la neurociencia puede *ayudar* a los maestros y estudiantes a *optimizar* los procesos dentro y fuera del aula”, “Según los estudios de neurociencia, es posible comprender mejores metodologías para *promover el aprendizaje* y cómo utilizar las tecnologías como *aliados* en este proceso”.

La propuesta de contenidos de este curso es bastante original, con visos de un marcado énfasis a promover la creatividad, aunque con solo dos temas directamente relacionados con neuroeducación, a saber: Neurociencia, Procesos Cognitivos y *Aprendizaje; Brain Based Learning*.

Marca una diferencia en muchos de los temas al compararla con otras propuestas latinoamericanas. Es la única universidad latinoamericana que ofrece la asignatura *Aprendizaje basado en el cerebro*, que se presenta inclusive con el título en inglés, *Brain Based Learning*, lo que posiblemente indique que esta corriente marcó una influencia en el diseño de este curso.

También se observa la influencia del modelo pedagógico *Social Emotional Learning*, además del *Mindfulness*, siendo la única universidad latinoamericana que ofrece este enfoque.

Investigación interdisciplinaria, 1 vez, en uno de los temas tratados en el curso: *Pensando fuera de la caja: Multi, Inter y Transdisciplinaridad*, de vital importancia para ayudar a definir a la neuroeducación, y otra asignatura sobre el pensamiento creativo, poco visto en el resto de las ofertas latinoamericanas.

El resto de los temas tratados en el curso es el siguiente:

Educación para el Siglo XXI;; Evaluación del Aprendizaje: Propósito y Proceso; Aprendizaje Activo: Metodologías y Evaluación; Enseñanza para el Aprendizaje Significativo; Neuropsicología y Educación: Proyecto *Aplicado* I; Tecnología aliada al Trabajo Docente; Presentación del Proyecto Aplicado; Metodologías de Aprendizaje Activo para la Educación Mediada en Tecnología; El enlace indispensable entre Estudiante y Tecnología: El papel del Profesor; El estudiante del Siglo XXI; Autonomía y Autorregulación; Proyecto *Aplicado* II; Proyecto *Aplicado* III; Recursos Tecnológicos para la Educación; Tendencias de Aprendizaje Docente.

El análisis de los contenidos y objetivos apunta a un enfoque aplicativo, sin descartar la visión interdisciplinaria y, aunque no se registra un discurso orientado a la investigación, hay tres materias dedicadas a proyectos aplicados, que suponen conocimientos en metodología de investigación.

La tabla 30 y la figura 33 resumen los resultados encontrados:

Tabla 30. Tipo de expresiones encontradas en la Especialización en Neuroaprendizaje: Neurociencia, Metodologías y Tecnologías de la Pontificia Universidad Católica de Campinas.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	4
Aplicación de la neurociencia al aula	10

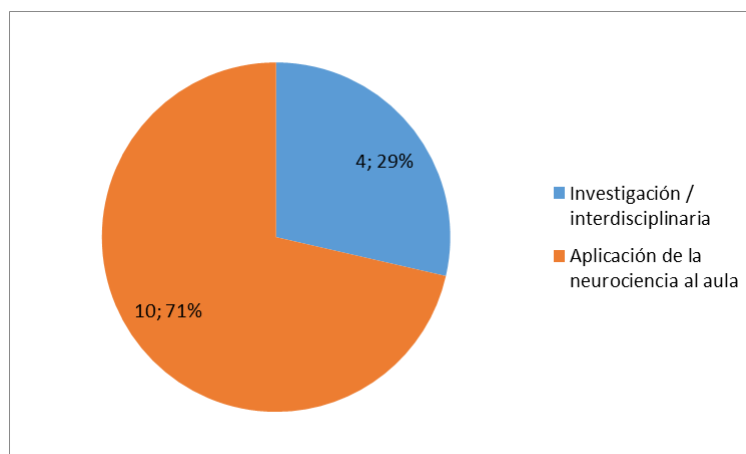


Figura 33. Tipo de expresiones encontradas en la Especialización en Neuroaprendizaje: Neurociencia, Metodologías y Tecnologías de la Pontificia Universidad Católica de Campinas.
(Elaboración propia).

4.4.9. Universidad Mayor – Magíster en Neurociencias de la Educación

Ubicada en Santiago, Chile. Fundada en 1988, ocupa el lugar 4.399 en el ranking mundial de universidades, según UniRank. La maestría está dirigida a profesores de Educación General Básica y de Enseñanza Media, educadores de párvulos, educadores diferenciales, psicólogos, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionales, psicopedagogos y profesionales cuyos títulos sean de carreras con una duración mínima de 8 semestres.

Portal del curso: <https://www.umayor.cl/web-postgrados/curso/magister-en-neurociencias-de-la-educacion-santiago/>

Total de créditos: 662 horas

Total de palabras analizadas: 675

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / interdisciplinaria, 1 vez: “el egresado podrá desarrollar métodos sistemáticos de *investigación*”

Aplicación de la neurociencia al aula, 7 veces: “El Magíster podrá desarrollar

herramientas educativas y procesos de formación educativos fundamentados en los principios neurocognitivos del aprendizaje formal e informal”, “*aplicada* en el área educacional para obtener resultados y conclusiones acerca de su intervención en el área educativa a todo nivel de formación”, “Desarrollar herramientas de *aplicaciones educativas* en base a las propuestas neuro-educativas actuales acerca del aprendizaje en la educación formal e informal”, “Analizar críticamente propuestas curriculares clásicas y actuales articulándolas a la *práctica docente*, en función de una propuesta curricular y metodológica que *incorpore* los avances del campo de la neurociencia”, “Entregar una visión actualizada de los fundamentos, teorías y propuestas que la neurociencia de la educación sustenta acerca de *la enseñanza y el aprendizaje* para toda la vida”, “Reflexionar críticamente desde las diferentes teorías del aprendizaje, reconociendo la importancia del *aporte neurocognitivo al desarrollo* integral de la persona y el reconocimiento de la individualidad en la educación actual y en el aprendizaje para toda la vida”, “Promover la incorporación a la *práctica docente* de los hallazgos que la neurociencia postula de los procesos didácticos de enseñanza para la educación actual y el aprendizaje para toda la vida”

Traducir / interpretar /explicar, 2 veces: “Buscan que el egresado tenga una visión actualizada de los fundamentos, teorías y propuestas que –desde las Neurociencias Cognitivas- *interpretan* los fenómenos del aprendizaje en las personas”, “Profundizar en las *explicaciones* que la neurociencia sustenta de las funciones y procesos neurocognitivos y biopsicológicos del aprendizaje”.

El plan de formación incluye: Fundamentos de la Neurociencia para la Educación; Nuevas tendencias en la Educación: los aportes de la Neurociencia;

Educación actual en Chile: problemáticas y desafíos; Ética, Neurociencia y Educación; Proceso de evaluación neuropsicológica en el ámbito educativo.

Las líneas de investigación disponibles son: Neuroeducación, diversidad y ambiente para el aprendizaje; Introducción a la Neuroética y sus temáticas centrales; Neurociencia Cognitiva para el aprendizaje humano; Desarrollo de funciones ejecutivas para el aprendizaje; Neurociencias, afectividad y aprendizaje; Desarrollo neuropsicológico para el aprendizaje; Determinantes bio-psicológicas para el aprendizaje; Neurociencia, Didáctica y aprendizaje para Lenguaje, Cálculo y Ciencias.

La tabla 31 y la figura 34 resumen los resultados encontrados:

Tabla 31. Tipo de expresiones encontradas en el Magíster en Neurociencias de la Educación de la Universidad Mayor.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	1
Aplicación de la neurociencia al aula	7
Traducir / interpretar /explicar	2

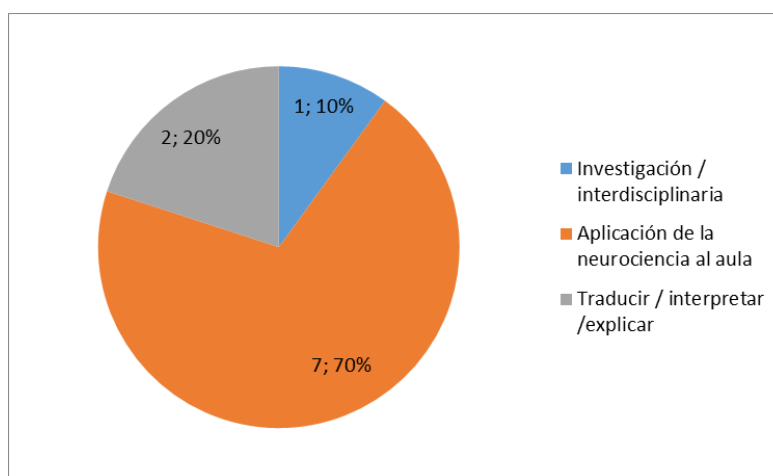


Figura 34. Tipo de expresiones encontradas en el Magíster en Neurociencias de la Educación de la Universidad Mayor. (Elaboración propia).

4.4.10. Universidad CES – Maestría Neurodesarrollo y Aprendizaje

La Universidad CES (Corporación de Estudios para la Salud) está ubicada en Medellín, Colombia. Fue fundada en 1978. Ocupa el lugar 4.772 en el ranking mundial, según UniRank. El plan de estudio de la maestría está distribuido en cuatro períodos académicos e integra cuatro áreas de formación (psicobiológica, psicoeducativa, humanidades e investigación), a través de los cuales se les ofrece a los estudiantes la posibilidad de fortalecer sus conocimientos en neurodesarrollo y aprendizaje.

Portal del curso: <https://www.ces.edu.co/programas/maestrias/maestria-en-neurodesarrollo-y-aprendizaje/>

Total de créditos: 48 (4 semestres)

Total de palabras analizadas: 344

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / Interdisciplinariedad, 6 veces: Ofrecen cuatro áreas curriculares, una de las cuales es *Investigación*. “La maestría ofrece centrarse en la *articulación* entre neurodesarrollo y aprendizaje”. También ofrecen distintos *grupos de investigación*, uno de ellos es el de *Psicología salud y sociedad*, con clasificación A en Colciencias. Las *líneas de investigación* de este grupo son tres: Psicología y salud mental; Neuropsicología y Neurodesarrollo; Infancia, adolescencia y juventud.

Aplicación, 7 veces: “Formamos magísteres capaces de diseñar, ejecutar y evaluar procesos y programas, integrales y contextualizados, de *intervención* en el ámbito del neurodesarrollo y del *aprendizaje*”, “Se propende que el magíster en neurodesarrollo y aprendizaje, ante los diferentes *problemas o situaciones de su quehacer*, sea capaz de hacer una lectura de los diferentes fenómenos evolutivos y

sociales desde la mirada del cerebro, su funcionamiento y la influencia del contexto sobre éste”, “Esta mirada enriquecida desde las neurociencias, le dará la ruta y le brindará la posibilidad de realizar *intervenciones* o programas basados en evidencia, en los diferentes ambientes educativos y evolutivos y la evaluación rigurosa del *impacto* de los mismos”, “el objeto de estudio que se propone para estudiar aspectos como las neurociencias *aplicadas* a la crianza, a la educación, al aprendizaje”, “subconceptos como la neurodidáctica, neuropedagogía, neurociencias cognitivas, neurodesarrollo *aplicado* a la educación, neurodesarrollo y primera infancia y neuropsicología educativa, son abordados en las diferentes asignaturas de esta maestría”

Las asignaturas encontradas en relación con la investigación fueron 4 seminarios de investigación y 2 seminarios de la línea (6 veces). El resto de las asignaturas tienen un enfoque más orientado a lo aplicativo (10 veces). Los contenidos programáticos son:

Neurobiología del desarrollo; Procesos neuropsicológicos; Neurodidáctica; Evaluación infantil; Currículos para la diversidad; Seminario de *investigación* I; Motivación escolar; Electiva I; Seminario de *investigación* II; Intervenciones en neurodesarrollo y crianza; Neuroeducación y procesos cognitivos complejos; Seminario de *investigación* III; Asesoría trabajo de grado I; Seminario de línea I; Electiva II; Electiva III; TICs y comunidades de aprendizaje; Electiva IV; Seminario de *investigación* IV; Asesoría trabajo de grado II; Seminario de línea II; Ambientes de aprendizaje; Cerebros diversos.

La tabla 32 y la figura 35 resumen los resultados encontrados:

Tabla 32. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurodesarrollo y Aprendizaje de la Universidad CES.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	12
Aplicación de la neurociencia al aula	17

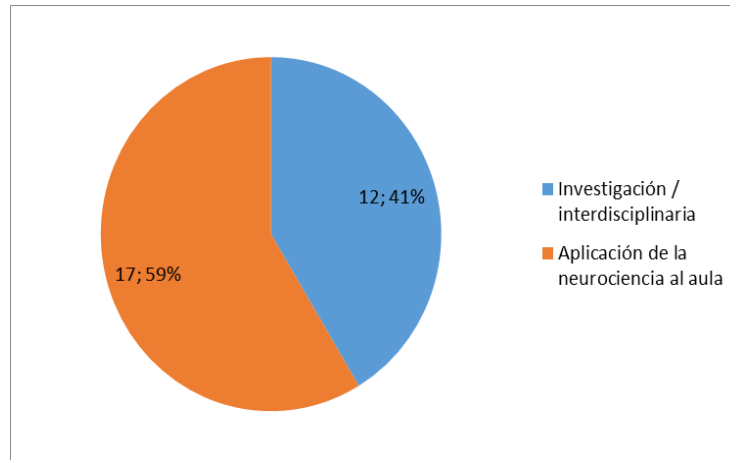


Figura 35. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurodesarrollo y Aprendizaje de la Universidad CES. (Elaboración propia).

4.4.11. Universidad de Pernambuco - Especialidad en Neuroeducación y Primera Infancia

Ubicada en Recife, Pernambuco, Brasil. Fundada en 1990. Ocupa el lugar 4.830 en el ranking mundial, según UniRank. La especialización tiene una orientación hacia la comprensión de los procesos neurobiológicos que ocurren durante la primera infancia, para que los participantes puedan entender cómo aplicar esos conocimientos en una mejor enseñanza.

Estudia la influencia del entorno en el desarrollo del cerebro del niño: “El cerebro de un niño es más vulnerable a diferentes factores a su alrededor, como la desnutrición, el estrés tóxico, el maltrato y especialmente el perfil del adulto que educa, cuida y atiende”.

Para la implementación de este programa, la Universidad de Pernambuco

certificó y contó con el apoyo del Centro Iberoamericano de Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano (CEREBRUM), institución que imparte el curso. Está dirigido a maestros y directores de educación de la primera infancia y otras personas interesadas.

Portal del curso: <http://www.upe.br/images/neuroeducaao.pdf>

Total de créditos: 390 horas (18 meses, 10 cursos en 3 módulos. A distancia).

Total de palabras analizadas: 863

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / Interdisciplinariedad, 3 veces: “El alumno del curso de Neuroeducación y Primera Infancia debe ser innovador, motivado por la *investigación*”, “Deben estar dispuestos a desarrollar proyectos de *investigación*”, “formar parte de una *red de colaboración* para recibir y compartir conocimientos y experiencias”

Aplicar / Mejorar, Entender / Impactar / Aprender, 12 veces: “dirigido a maestros y directores de educación de la primera infancia, y otras partes interesadas, para *ofrecer* al campo de la educación las contribuciones de la neurociencia en el desarrollo del cerebro y del sistema nervioso y permitir a los estudiantes proponer nuevas formas de educar y *mejorar* el talento humano”, “para fortalecer las mejores *prácticas* de la primera infancia”, “Los primeros años de vida son cruciales en el proceso de desarrollo humano. En esta etapa, la interacción entre los genes y las experiencias con su entorno tiene un gran *impacto* en la estructura cerebral de los niños, literalmente dándoles forma”. “En la primera infancia se aprenden, estimulan y refinan las habilidades sensoriales, perceptivas, motoras, cognitivas, emocionales,

físicas, sociales y morales, lo que apuntala el *aprendizaje* permanente”, “La creación de condiciones favorables para el *desarrollo infantil* dependerá, en gran medida, del conocimiento y la experiencia de un educador capacitado, un entorno adecuado, una buena propuesta de atención y educación; así como mucho respeto y amor por los niños”, “*Comprender* el proceso de neurodesarrollo, saber cómo *actuar, intervenir* e interactuar adecuadamente, teniendo en cuenta que las experiencias afectarán las diferentes zonas del cerebro, permitirá a los adultos involucrados desarrollar y mantener habilidades y conocimientos que tendrán un *impacto* positivo y trascendental en sus programas de atención y educación infantil”.

Al analizar los descriptores clave presentes en los objetivos de este curso se observó un enfoque predominantemente aplicativo:

Formar profesionales capaces de *proponer nuevas estrategias* de enseñanza y aprendizaje, basadas en el conocimiento del cerebro y el sistema nervioso, así como en sus principales procesos y funciones, para facilitar el desarrollo personal y la calidad profesional, permitiéndoles formar personas capaces de transformar la sociedad (Aplicativo).

Profundizar en el conocimiento de cómo se desarrolla el sistema nervioso en el período prenatal y durante la infancia, desde un *enfoque práctico* y dinámico (Aplicativo).

Ampliar la comprensión de las bases neurofisiológicas del *aprendizaje*, la memoria, la emoción, la percepción y los movimientos, estableciendo su relación con el proceso de neurodesarrollo (Aplicativo).

Reconocer enfoques que *describen la relación* entre el cerebro y las diferentes

competencias, habilidades y comportamientos (Aplicativo).

Identificar los factores que influyen en el desarrollo del cerebro, las alternativas de prevención y la estimulación de la primera infancia (Investigativo).

Proponer las bases para la innovación de *estrategias de aprendizaje* teniendo en mente el aprendizaje y la expresión del cerebro (Aplicativo).

Los contenidos del curso concuerdan con los objetivos claramente orientados a la aplicabilidad hacia la educación en la primera infancia, sin descuidar las asignaturas relacionadas con la metodología de investigación.

Los tópicos ofrecidos son los siguientes: Módulo I - Neuroeducación, neurodesarrollo y primera infancia: Introducción a la neuroeducación; Un nuevo enfoque para la primera infancia; Neurodesarrollo en la infancia; Metodología científica. Módulo II - Contribuciones de la neurociencia educativa a las dimensiones del desarrollo infantil: Dimensiones sensoriales y motoras; Dimensión cognitiva; Dimensiones emocionales y sociales; Dimensión moral; Metodología científica. Módulo III - Cerrar brechas entre lo que sabemos y lo que hacemos: Los pilares de la educación infantil; Condiciones básicas para la educación y la atención integral en los primeros años de vida.

El curso de Metodología científica puede enseñarse al final del curso o dividirse en tres cursos al final de cada módulo. Dado que el curso es a distancia se les ofrece a los estudiantes un Módulo de Introducción a la Plataforma Moodle antes de que comience el curso.

Tomando en cuenta todos los elementos presentes en la oferta discursiva de este curso, se resumieron los resultados encontrados en la tabla 33 y la figura 36:

Tabla 33. Tipo de expresiones encontradas en la Especialización en Neuroeducación y Primera infancia de la Universidad de Pernambuco.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	4
Aplicación de la neurociencia al aula	12

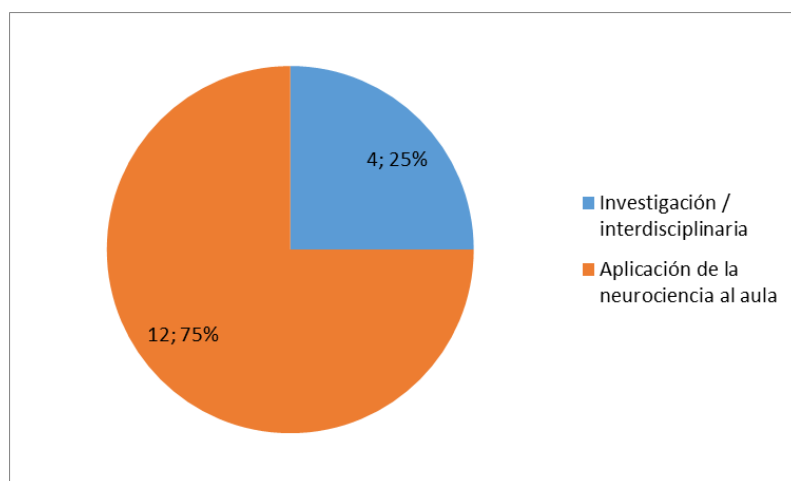


Figura 36. Tipo de expresiones encontradas en la Especialización en Neuroeducación y Primera infancia de la Universidad de Pernambuco. (Elaboración propia).

4.4.12. Universidad Abierta Interamericana - Diplomatura en Neuroeducación

Ubicada en Buenos Aires, Argentina. Fundada en 1995, ocupa el lugar 5083 en el ranking mundial de universidades, según UniRank.

Portal del curso: <https://uai.edu.ar/cursos-y-eventos/ciencias-de-la-educaci%C3%B3n-y-psicopedagog%C3%ADa/diplomatura-en-neuroeducaci%C3%B3n/>

Total de créditos: 123 horas

Total de palabras analizadas: 594

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Aplicación, 5 veces: “Las Neurociencias, en los últimos años revelan el funcionamiento del cerebro, *aporta* al campo pedagógico conocimientos

fundamentales acerca de las bases neurales del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y de otras funciones cerebrales que tienen que ser estimuladas y fortalecidas en el aula y en el hogar”, “Que el docente y la sociedad *conozcan y aprendan* cómo el cerebro procesa la información, cómo controla las emociones, los sentimientos, los estados conductuales, o cómo es frágil frente a determinados estímulos, es un conocimiento indispensable para la *innovación* pedagógica y *transformación* de los sistemas educativos, como también para la *mejora* en la educación familiar”.

Al revisar los objetivos del curso se observa una tendencia con predominio del enfoque aplicativo, 5 veces: “Generar *acciones pedagógicas* en los ámbitos educativos con los principales hallazgos científicos de la neurociencia del aprendizaje y del desarrollo”, “Establecer un profesional con formación rigurosa que además de *aportar* valiosos conocimientos científicos, den *soporte* para la construcción de competencias en los sujetos”, “Propiciar al profesional, el conocimiento de las neurociencias, neuroeducación, neuropsicología, para proceder a *actuar* con soportes examinados, habilitando de esta manera beneficios en su ejercicio impidiendo además el malestar ante el desconocimiento de ciertas temáticas”, “Impulsar a los profesionales a través de la Neuroeducación (ciencia dinámica), con programas públicos en educación, con estos y el conocimiento, *transformar* el mundo a partir de esta propuesta”.

Traducción, 1 vez: “La Neuroeducación contribuye a *disminuir la brecha* entre las investigaciones neurocientíficas y la práctica pedagógica”

Para ser un curso de 123 horas es bastante ambicioso en los contenidos

ofrecidos en 14 módulos. Los temas ofrecidos en los 10 primeros módulos lucen muy teóricos; sólo en los últimos 4 módulos se observa una oferta orientada a la intervención aplicada a resolver problemas de aprendizaje. En general, hay poco énfasis en la investigación en esta oferta. Los temas ofrecidos son los siguientes:

Módulo 1: Introducción a la Neuroeducación: Neurociencias. Definición del concepto; Antecedentes, disciplinas que la integran; Neuroeducación. Definición del concepto; Antecedentes y perspectivas; Principales características de la disciplina. Campo de acción. Módulo 2: Bases neurobiológicas del aprendizaje: Concepto de aprendizaje; Procesos básicos implicados: Motivación, Atención, Sensopercepción. Módulo 3: Cerebro: Anatomía, Funciones. Módulo 4: Funciones Ejecutivas: Memoria de trabajo; Flexibilidad cognitiva; Control inhibitorio; Toma de decisiones. Módulo 5: Atención: Sostenida, Ejecutiva, Selectiva; Prácticas educativas. Módulo 6: Emoción: Neurobiología de la emoción; Clasificación; Componentes; Inteligencias Múltiples; Creatividad; Resiliencia. Módulo 7: Neurociencia Cognitiva: Procesos cognitivos Simples y Complejos; Resolución de problemas; Competencias. Módulo 8: Cerebro infantil; Cerebro adolescente; Cerebro del adulto; Optimización de competencias (de la infancia a la edad adulta); Neurodidáctica. Módulo 9: El lenguaje: Bases Neuronales del lenguaje; Bases Neurobiológicas de la escritura; Practicas áulicas. Módulo 10: Matemática: Bases Neuronales de la matemática; Lenguaje y Matemática: la conexión cerebral; Matemática y Emoción; Practicas Aúlicas. Módulo 11: ¿Trastornos del aprendizaje o trastornos del lenguaje?; Detección e *intervención*; Consecuencias de la evaluación; Abordaje, *intervenciones* y evaluación desde una mirada neuropsicopedagógica, neuropsicológica; *Intervención*

neurocognitiva: déficits versus potencialidades. Módulo 12: Neurodiversidad para una educación inclusiva: *Estrategias* de enseñanza y estrategias de aprendizaje; *Intervención* neurocognitiva en la dislexia; Neuroplasticidad y tecnología. Módulo 13: Malestar docente versus bienestar docente: Estadísticas; Investigación actual. Módulo 14: Experiencia *Práctica Política Pública* en Neurociencias, Neuropsicología Neuroeducación.

Tomando en cuenta todos los elementos presentes en la oferta discursiva de este curso, se resumieron los resultados encontrados en la tabla 34 y la figura 37:

Tabla 34. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación de la Universidad Abierta Interamericana.

Palabras y expresiones clave	Veces
Aplicación de la neurociencia al aula	16
Traducir / interpretar /explicar	1

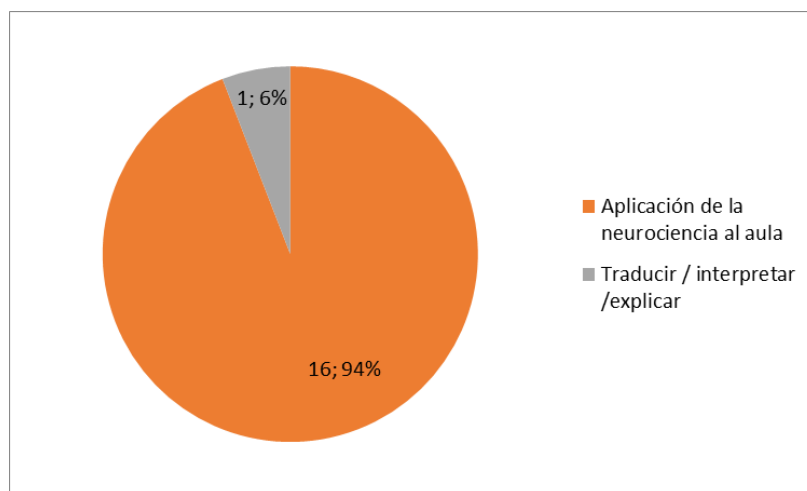


Figura 37. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación de la Universidad Abierta Interamericana. (Elaboración propia).

4.4.13. Universidad Manuela Beltrán – Diplomado en Neuroeducación

Ubicada en Bogotá, Bucaramanga y Cajicá, Colombia. Fundada en 1983.

Ocupa el lugar 5.740 en el ranking mundial, según UniRank. El contenido

programático del diplomado se distribuye en 4 módulos con una clara orientación hacia la aplicación de la neurociencia al aula (enseñanza y aprendizaje):

Portal del curso: <https://www.umb.edu.co/diplomado-en-neuroeducacion>

Total de créditos: 120 horas

Total de palabras analizadas: 311

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Portal del curso: <https://www.umb.edu.co/diplomado-en-neuroeducacion>

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Interdisciplinariedad, 1 vez: “Implementar *estrategias interdisciplinarias* que favorezcan la calidad de vida de los grupos poblacionales desde el contexto educativo y social”

Aplicación de la neurociencia al aula, 6 veces: “El objetivo declarado de este diplomado es brindar *herramientas* a los profesionales que se desempeñan en el campo de la educación propendiendo por la innovación y la transformación de la *práctica* profesional mediante la propuesta de *estrategias de enseñanza - aprendizaje*, a partir del conocimiento sobre las bases neurales y el impacto de sus intervenciones en los entornos sociales”, “Comprender los fundamentos de la neuroeducación para que los participantes *optimicen su desempeño profesional* en los diferentes contextos”, “Proponer *nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje*, basados en los paradigmas de la neuroeducación”, “Está dirigido a docentes y profesionales de todas las áreas que se estén desempeñando en el campo educativo interesados en *optimizar su labor profesional* teniendo en cuenta las potencialidades de diferentes grupos poblacionales”.

Los contenidos del curso son los siguientes:

Módulo 1. Bases Neurológicas. Relación entre Neurociencias y aprendizaje. Neurodesarrollo. Neurofisiología de la emoción y cognición. Neurofisiología del *aprendizaje* y neuroplasticidad/adaptaciones cerebrales. Alteraciones de *aprendizaje* e desbalance neurológico.

Módulo 2. Enseñanza – aprendizaje desde la neuroeducación. Principios del *aprendizaje* desde la neuroeducación. Motivación y aprendizaje. Impacto del proceso enseñanza – aprendizaje. Dispositivos Básicos de *Aprendizaje* y Funciones ejecutivas como estrategias en Neuroeducación.

Módulo 3. Diseño de Ambientes de *Aprendizaje*. Introducción a los ambientes de aprendizaje (realizar una aproximación al concepto de ambientes de aprendizaje; así como, su evolución en el tiempo). Aulas inclusivas: trascendiendo el salón de clases. Neurodiversidad. Diseño Universal para el Aprendizaje. Lineamientos para la construcción e implementación del Plan individual de ajustes razonables.

Módulo 4. Mediaciones del *aprendizaje* a partir de la neuroeducación. Curiosidad – emoción – aprendizaje. El juego en el ciclo vital. Arte y cerebro. Movimiento y cerebro. *Aprendizaje* por proyectos. Herramientas tecnológicas para la educación

La tabla 35 y la figura 38 resumen los resultados encontrados:

Tabla 35. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación de la Universidad Manuela Beltrán.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	1
Aplicación en el aula	7
Traductor	0

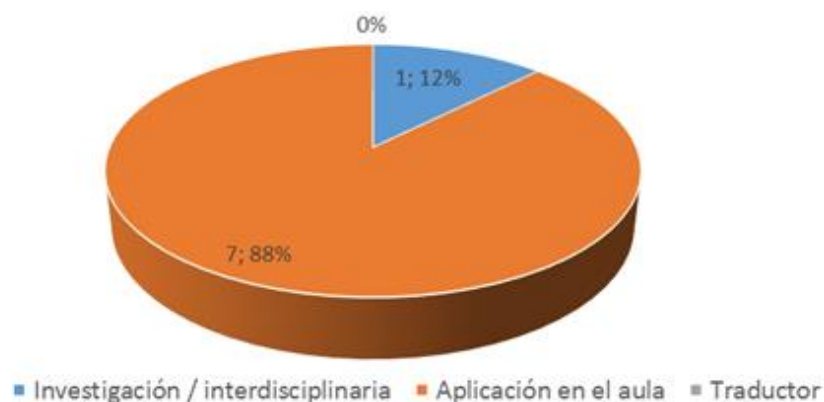


Figura 38. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación de la Universidad Manuela Beltrán. (Elaboración propia).

4.4.14. Universidad Finis Terrae – Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación

Ubicada en Santiago, Chile. Fundada en 1981, ocupa el lugar 5.741 en el ranking mundial de universidades, según UniRank. Esta maestría fue creada en 2011, y se definen como “pioneros en su género” en su portal web. Actualmente ofrece la 10ª Edición de esta maestría. El portal no ofrece mucha información. Se podía solicitar más información por correo-e luego de completar un formulario en el que pedían, entre otras cosas, un número de teléfono local.

Portal del curso: <https://postgrados.uft.cl/programas/facultad-de-educacion/magister-en-neurociencias-aplicadas-a-la-educacion/>

Total de créditos: No encontrado.

Total de palabras analizadas: 318

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación, 1 vez: “Diseñar una *investigación* educativa relacionada con las Neurociencias aplicadas a la Educación”

Aplicación de la neurociencia al aula: 6 veces: “Las neurociencias aportan los fundamentos para comprender cómo se desarrolla y aprende el ser humano. Esta visión y conocimiento llevado a la educación, favorece *prácticas profesionales* que respetan la diversidad y potencian al ser humano en todas sus dimensiones”, “El profesional graduado de este Magister desarrolla competencias para diseñar, implementar y evaluar *propuestas educativas* creativas e innovadoras para potenciar el aprendizaje humano en diversos contextos de carácter educacional”, “mediante la reflexión crítica desde los fundamentos de las neurociencias *aplicadas* a la educación que contribuyan a procesos de transformación social”, “Formación de profesionales con *herramientas* innovadoras para ejecutar su labor”, “Conocer y comprender los fundamentos básicos de las Neurociencias para *aplicarlos* en los diferentes contextos educativos”, “*Aplicar* diferentes estrategias de intervención en el aula, según la mirada de las Neurociencias”.

El título del magíster ya denota claramente su orientación principal, razón por la cual se añadieron 2 veces más a las 6 ya encontradas: una por el título del magíster, y otra por la vez que aparece la palabra aplicada en la única mención a la palabra investigación.

La tabla 36 y la figura 39 resumen los resultados encontrados:

Tabla 36. Tipo de expresiones encontradas en el Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación de la Universidad Finis Terrae.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	1
Aplicación de la neurociencia al aula	8

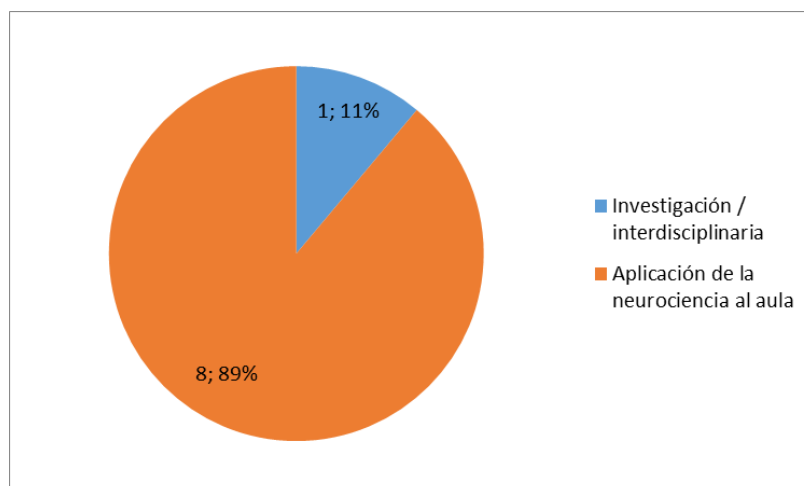


Figura 39. Tipo de expresiones encontradas en el Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación de la Universidad Finis Terrae. (Elaboración propia).

4.4.15. Universidad de Morón – Maestría en Neuropsicología infantil y Neuroeducación

Ubicada en Buenos Aires, Argentina. Fundada en 1960, ocupa el lugar 5.975 en el ranking mundial de universidades, según UniRank. El portal no ofrece mucha información. Se podía solicitar más información luego de completar un formulario en el que pedía entre, otras cosas, un número de teléfono local.

Portal del curso: <https://www.educaedu.com.ar/maestria-en-neuropsicologia-infantil-y-neuroeducacion-master-1195.html#form-info>

Total de créditos: curso de 2 años

Total de palabras analizadas: 300

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Al leer el contenido del curso se aprecia una tendencia muy aplicada, con una marcada orientación hacia la neuropsicología, los trastornos, patologías y aprendizaje atípico. La expresión Neuroeducación en la descripción del título pareciera un añadido sin conexión con los objetivos y contenidos del curso. No se aprecia una

verdadera integración de ambas disciplinas, salvo por una asignatura que hace referencia a la anatomía y fisiología del sistema nervioso.

Podría inferirse a pesar de la escasa información abierta al público en que esta maestría tiene una baja orientación hacia la investigación: esta inferencia se hace con base en el dato de que hay solo dos asignaturas que hacen referencia a métodos o técnicas de investigación.

Las asignaturas impartidas son las siguientes. Primer año: Fundamentos de neuropsicología infantil; Desarrollo anatomía y fisiología del sistema nervioso; Psicoestadística y metodología de la *investigación*; Adquisición, desarrollo y patologías del lenguaje oral en el niño; Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje y neuroeducación; Cuadros clínicos en neuropsicología infantil.

Segundo año: Diagnóstico y evaluación en neuropsicología del desarrollo Bases de procesos y técnicas de diagnóstico en neuropediatría, Bases de neuropsicofarmacología infantil, Métodos y técnicas de *investigación aplicada* a neuropsicología infantil, Habilitación y rehabilitación en neuropsicología infantil.

En la definición de la misión de la maestría se encontró el término *entender*, asociado al enfoque aplicativo: “La Maestría en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación busca ahondar los contenidos y conocimientos adquiridos en disciplinas específicas, con el fin de analizar y *entender* la relación entre la mente, el cerebro, el comportamiento y el entorno en el que se desarrolla el ser humano en edad temprana”.

El enfoque de investigación tuvo 2 veces, por las dos asignaturas que hacen referencia a esta palabra, y el de aplicabilidad tuvo 8 veces, de las cuales 7 fueron

por el número de asignaturas claramente orientadas a la práctica neuropsicológica y 1 por la definición de misión en la que apareció el término *entender*.

La tabla 37 y la figura 40 resumen los resultados encontrados:

Tabla 37. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neuropsicología infantil y Neuroeducación de la Universidad Morón.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	2
Aplicación en el aula	8
Traductor	0

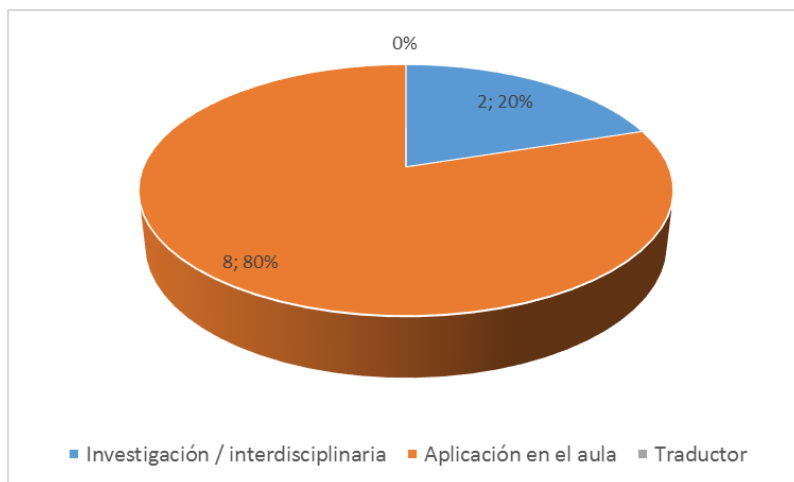


Figura 40. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neuropsicología infantil y Neuroeducación de la Universidad Morón. (Elaboración propia).

4.4.16. Universidad Piloto de Colombia - Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje

Ubicada en Bogotá, Colombia. Fundada en 1962. Ocupa el lugar 6.051 en el ranking mundial, según UniRank.

Portal del curso: <https://www.educaedu-colombia.com/diplomado-en-neuroeducacion-y-aprendizaje-cursos-42376.html>

Total de créditos: 100 horas.

Total de palabras analizadas: 410

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación / Interdisciplinario, 1 vez: “Enfoque actualizado para la formación de formadores, docentes de diferentes niveles educativos y los facilitadores de capacitación empresarial, basado en los aportes *interdisciplinarios* desde las neurociencias, sobre cómo se aprende a partir del funcionamiento del cerebro y del nuevo rol de liderazgo que le corresponde al formador para promover el aprendizaje en diferentes ámbitos educativos”

Aplicación, 7 veces: “Provee los conocimientos teóricos y prácticos requeridos para que el participante se apropie de los adelantos de las *neurociencias aplicadas en la educación* y los transfiera a su quehacer como educador y/o administrador educativo”, “Los más recientes avances de la neurociencia aportan nuevas formas para *abordar* los procesos educativos, necesarios para formar personas idóneas en el mundo globalizado, cada vez, más competitivo y de mayores exigencias de desempeño eficaz en cualquier ámbito”, “Las personas encargadas de la educación de diferentes niveles, deben *tener en cuenta* la base conceptual acerca de lo que el cerebro necesita para aprender y desarrollar estrategias acordes para motivar, lograr atención en sus participantes y recordación de largo plazo sobre los contenidos de enseñanza”, “En este sentido el presente Diplomado provee los conocimientos teóricos y prácticos requeridos para que el participante se apropie de los adelantos de las *neurociencias aplicadas en la educación* y los transfiera a su quehacer como educador y/o administrador educativo”, “El desarrollo del Diplomado habilita a los participantes para acceder a nuevas oportunidades profesionales asociadas con la

gestión de la educación y el aprendizaje soportado en las neurociencias”, “*Utilizar adecuadamente* las herramientas de la neuroeducación para el diseño de los módulos instruccionales, sus materiales y sistema de evaluación”, “Al finalizar el diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje, el participante habrá desarrollado las capacidades para *aplicar* los procedimientos de motivación, promoción de atención y comunicación propicias para la generación de un ambiente seguro, cómodo y efectivo para el aprendizaje de niños, jóvenes y adultos”.

La tabla 38 y la figura 41 resumen los resultados encontrados:

Tabla 38. Tipo de expresiones encontradas en del Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad Piloto de Colombia.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	1
Aplicación de la neurociencia al aula	7

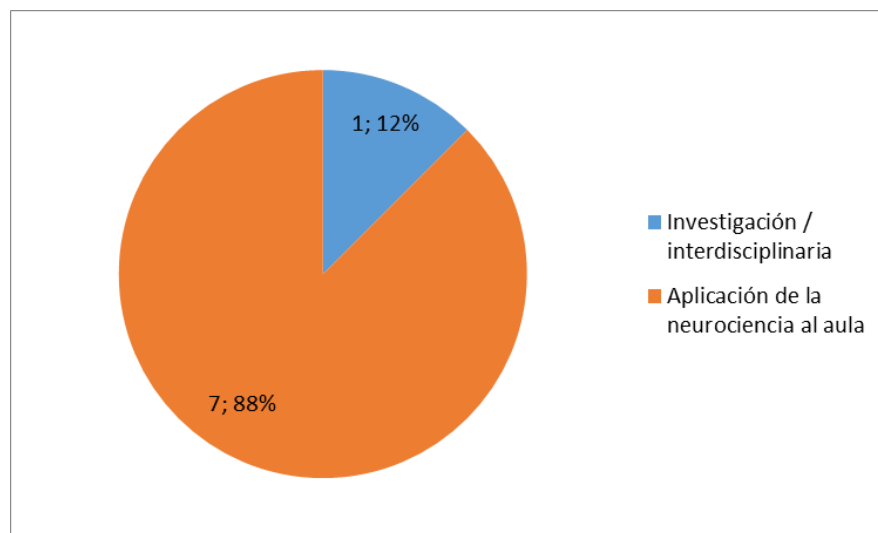


Figura 41. Tipo de expresiones encontradas en del Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad Piloto de Colombia. (Elaboración propia).

*4.4.17. Universidad Católica Boliviana - Diplomado en Neuroeducación,
Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia y Especialidad en
Neurodiversidad*

Ubicada en La Paz, Bolivia. Fundada en 1966. Ocupa el lugar 6.141 en el ranking mundial, según UniRank. Los cursos se desarrollan a través de la plataforma virtual de aprendizaje Moodle de CEREBRUM, del cual se da un taller inicial de 12 horas. Esta universidad ofrece tres cursos de posgrado diferentes en el campo de la neuroeducación. Se analizaron conjuntamente los contenidos de las tres ofertas que presenta esta universidad: el Diplomado en Neuroeducación, la Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia y la Especialidad en Neurodiversidad.

Portal:

<http://lpz.ucb.edu.bo/forms/programasacademicos/postgrado/2018/diplomado/neuroeducacion.pdf>

Total de créditos: cada curso dura 4 meses

Total de palabras analizadas: 834

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

La estructura curricular del *Diplomado en Neuroeducación* incluye:

1. Arquitectura del Cerebro, Funciones importantes y el desarrollo de algunas estructuras y circuitos del sistema nervioso a partir de las investigaciones en el campo de la neurociencia en *relación* con la educación.

2. Sensación, percepción y movimiento: el cerebro entiende y responde al ambiente. Mecanismos neurofisiológicos que intervienen en la recepción o ingreso de información del mundo externo a través de los órganos sensoriales y motores y su

influencia en la construcción de los *aprendizajes*.

3. Funciones cerebrales que nos hacen diferentes. Las estructuras neuroanatómicas, los sistemas y procesos cerebrales que subyacen al *aprendizaje*, los sistemas de memoria, la comprensión y la producción del lenguaje hablado, así como en el *aprendizaje* de un segundo idioma y los posibles trastornos lingüísticos que pueden presentarse.

4. Emociones, sentimientos y comportamientos. La *influencia* de algunos factores ambientales y genéticos sobre la configuración y el buen funcionamiento del cerebro, reconociendo la importancia de las emociones y los sentimientos como parte importante e influyente en el desarrollo del ser humano.

5 Todos y cada uno de nosotros frente al *aprendizaje*: cerebros únicos e irrepetibles. Bases neuroanatómicas para *aprendizajes* de alta complejidad para el cerebro como la matemática y la lectura, así como las diferentes formas de aprender y de algunas dificultades de *aprendizaje*.

La estructura curricular de la *Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia* incluye las siguientes competencias:

1. Neurodesarrollo. Comprende la evolución del concepto de Primera Infancia y los factores que acompañan su proceso de desarrollo; así como la interacción de la genética con el ambiente y cómo esta *impacta* en el neurodesarrollo y el comportamiento infantil.

2. Los *aportes* de la Neurociencia al desarrollo infantil. Investiga los *aportes* de la neurociencia sobre el proceso de desarrollo de habilidades socioemocionales, morales, sensoriales, motoras y cognitivas en función al proceso de neurodesarrollo

dando énfasis en la calidad de las experiencias de *aprendizaje*.

3. La primera infancia como base del éxito escolar. Analiza y replantea las *estrategias de enseñanza* de la matemática y la lectura, teniendo en cuenta los avances en las investigaciones neurocientíficas.

4 La sostenibilidad de la educación infantil. Diseña programas sostenibles que promueven el desarrollo infantil como elementos básicos para el desarrollo de *políticas públicas* que promueven una cultura de atención y educación de la primera infancia

La estructura curricular de la *Especialidad en Neurodiversidad* incluye las siguientes competencias:

1. Introducción a la neurodiversidad. Comprende el concepto de neurodiversidad desde diferentes posiciones, así como la interacción entre la genética con el ambiente y cómo ambos factores *impactan* en el neurodesarrollo, el aprendizaje y el comportamiento.

2. La variabilidad individual y el soporte socioemocional. Analiza los aspectos socioemocionales y morales involucrados en individuos neurodiversos, así como las relaciones interpersonales en el ámbito familiar y escolar para lograr *construir estrategias* adecuadas de acompañamiento

3. Las dificultades para *aprender* en el contexto educativo. Investiga sobre los aportes neurocientíficos acerca de las dificultades del *aprendizaje*, el concepto actual de dificultades de *aprendizaje* y las características de aquellas que aparecen con mayor frecuencia en el aula con el apoyo de guías de detección sugeridas.

4. Creando oportunidades desde el enfoque de neurodiversidad. Propone

estrategias de enseñanza a partir de los principales *aportes de las ciencias*

(neurociencia, psicología, neuropsicología, pedagogía) teniendo en cuenta el proceso de neurodesarrollo.

En los tres cursos ofrecidos por la Universidad Católica de Bolivia se observa una oferta centrada principalmente en la aplicación de la neurociencia al aula, con poco énfasis en las competencias de investigación, aunque en la última competencia de la Especialidad en Neurodiversidad se observa una alusión a la interdisciplinariedad entre neurociencia, psicología, neuropsicología, pedagogía.

A los efectos de este análisis, se contabilizan 16 referentes conceptuales relacionados con la aplicabilidad al aprendizaje de los conocimientos aportados por neurociencia, y 1 referente a la interdisciplinariedad.

La tabla 39 y la figura 42 resumen los resultados encontrados:

Tabla 39. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación, la Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia y la Especialidad en Neurodiversidad de la Universidad Católica Boliviana.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	1
Aplicación de la neurociencia al aula	16

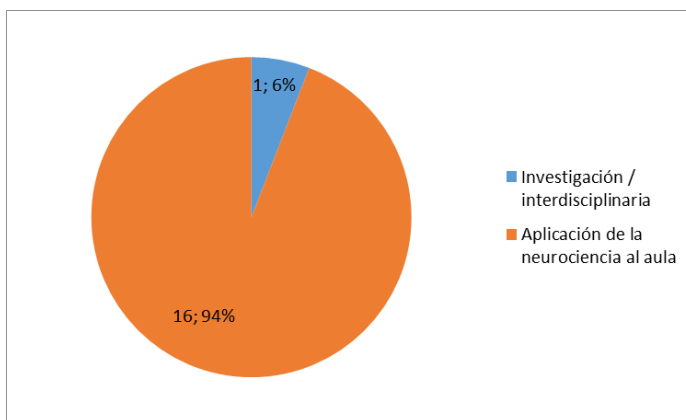


Figura 42. Tipo de expresiones encontradas en el Diplomado en Neuroeducación, la Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia y la Especialidad en Neurodiversidad de la Universidad Católica Boliviana. (Elaboración propia).

4.4.18. Universidad Nacional Villa María - Diplomatura en Neuroeducación

Ubicada en Villa María, Córdoba, Argentina. Fundada en 1996. Ocupa el lugar 6.917 en el ranking mundial, según UniRank.

Portal del curso: http://aulaabierta.info/diplomatura_neuroeducacion.pdf

Total de créditos: 15 semanas (a distancia)

Total de palabras analizadas: 689

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Aplicación, veces: “El *aprendizaje* requiere una estrategia cognitiva que lo *guíe* y considere lo elemental de las emociones en la creación de nuevos conocimientos. Centrando la mirada en el proceso, las teorías de la *neurociencia aplicadas a la educación*, demuestran cuáles y cómo son los procesos internos que hacen posible el *aprendizaje*”, “La Diplomatura en Neuroeducación aporta metodologías y nociones centrales acerca de la educación emocional y el funcionamiento del cerebro, para *comprender* como se dan los procesos que generan o impiden el aprendizaje; con el objetivo de *capacitar* para ayudar a aprender, a partir de métodos y conocimientos *aplicables* a entornos de *aprendizaje* diversos”, “Desarrollar una experiencia de aprendizaje *compatible con la didáctica* disciplinar y el progreso cognitivo, emocional y sociocultural del estudiante contemporáneo”, “Favorecer a las *habilidades didácticas* y generar oportunidades creativas para el aprendizaje”, “Brindar *estrategias y técnicas* que aborden los procesos cognitivos con una visión integradora que consideren la interacción en su contexto emocional y social”.

El curso se distribuye en 3 bloques temáticos. Se resaltan las palabras clave:

Objetivos del Bloque I: Repensar la educación desde los *aportes* de la Neurociencia. Proponemos *acercar* los avances de las neurociencias relacionados con los descubrimientos sobre la función cerebral durante el proceso de enseñanza - aprendizaje, *aprovechando* las investigaciones para generar medios innovadores que *mejoren* el aprendizaje teniendo en cuenta al cerebro y sus capacidades.

Los contenidos del Bloque I presentan un enfoque aplicativo muy original (cerebro APE, clases magistrales y generación Z), y destacan temas como estrés y sueño, poco abordados en otras ofertas, sin embargo se abordan temas que lucen más propios de otros enfoques como el famoso lema “enseñar a enseñar” del Informe Delors de la UNESCO.

Los contenidos del Bloque I son: La Neurobiología del *aprendizaje*; Estado actual de la Teoría de Hebb; Atención y motivación; Edad y desarrollo cerebral de los mecanismos de la motivación y la atención; ¿Cuánto tarda el proceso de aprendizaje?; Método del engaño cognitivo; Importancia de la repetición y el repaso; Aplicación del principio funcional del cerebro APE (aférente -sensitiva, procesamiento y eférente -motora) para un aprendizaje seguro; Inconvenientes del rol pasivo en el estudiante; El fin de las clases magistrales con la generación Z; El profesor en la era de las Mentalidades resumidora, sintetizadora, creativa, respetuosa y ética; Creatividad y sus características; Enseñar a enseñar; El trabajo grupal y el cerebro social; El *estrés* y su importancia en el *aprendizaje*; Importancia del *sueño* en el *aprendizaje*.

En los objetivos del Bloque II hacen referencia a la educación emocional, que pudiese guardar relación con el modelo de aprendizaje socio-emocional, sin embargo parece más influida por la corriente denominada *inteligencia emocional*, no descrita

en esta investigación. Los objetivos del bloque II son: Introducción a la *Educación Emocional*. Numerosos estudios demuestran que los niños con capacidades en el campo de la *Inteligencia Emocional* son más felices, más confiados y tienen mayor éxito en el aprendizaje. Estas capacidades son totalmente aprendidas y susceptibles de ser desarrolladas mediante la *Educación Emocional*.

El concepto de inteligencia emocional en el que centra este diplomado pareciera que tiende a irse dejando de lado en los nuevos enfoques de la neuroeducación para ser suplantado por el estudio de las emociones en el contexto de la toma de decisiones y su influencia en el aprendizaje. Los contenidos del Bloque II son: Situación de los niños de hoy e *Inteligencia Emocional*: Introducción a la situación social actual y la propuesta superadora de hacer *Educación Emocional*; *Inteligencia Emocional*: Concepto, origen, estudios y sus características; Las emociones. Concepto, importancia, toma de decisiones, necesidades emocionales, características de las emociones y su influencia en el desempeño y aprendizaje; *Educación Emocional* para docentes; Taller sobre autogestión y salud emocional; Herramientas prácticas para lograr la automotivación y autovaloración en el educador.

El Bloque Temático III *De la teoría a la práctica* está orientado a la aplicación de lo aprendido. Consta de un trabajo final individual en el cual se diseña una *actividad integradora* que demuestre conocimiento de las temáticas desarrolladas a lo largo de la diplomatura y su *aplicación* mediante una acción o proyecto. Se organiza a partir de foros de intercambio transversales a los bloques temáticos y el desarrollo de un bloque de Trabajo final.

Las actividades del bloque III tienen mayor contenido aplicado. Los contenidos temáticos son: *Estrategias didácticas* para la organización conceptual, *análisis de casos* e identificación de ideas claves y referenciales; Foros como instancias *orientadoras* para el desarrollo paulatino del trabajo final; Guías y *metodologías* para el desarrollo del proyecto y/o actividad.

La tabla 40 y la figura 43 resumen los resultados encontrados:

Tabla 40. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación de la Universidad Nacional Villa María.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	1
Aplicación de la neurociencia al aula	21

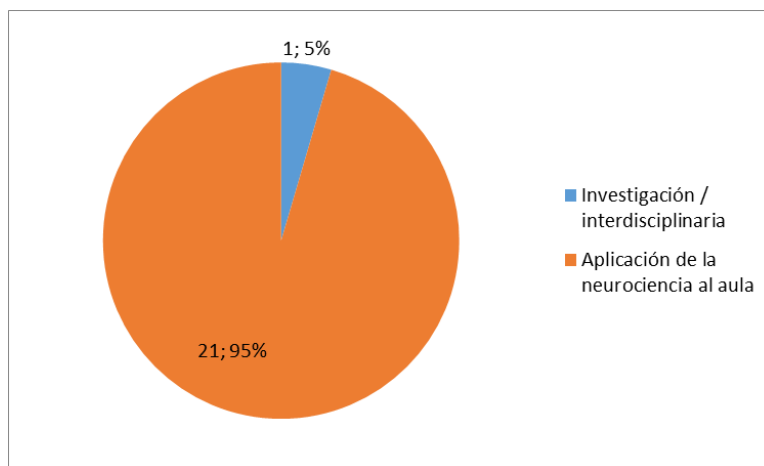


Figura 43. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación de la Universidad Nacional Villa María. (Elaboración propia).

4.4.19. Universidad Nacional de Hurlingham - Posgrado Neurociencias del aprendizaje

Ubicada en Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. Fundada en 2015. Ocupa el lugar 7.552 en el ranking mundial, según UniRank.

Portal del curso: <http://www.unahur.edu.ar/es/curso-de-posgrado-neurociencias-del-aprendizaje>

Total de créditos: 32 horas, 24 de manera presencial y 8 de manera no presencial. El curso es gratuito.

Total de palabras analizadas: 835

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Aplicación, 6 veces: “los avances neurocientíficos pueden traducirse en *aportes* concretos *a la práctica educativa*: aprendizaje, memoria, plasticidad, atención, metodologías de enseñanza de lectoescritura, y promoción de funciones ejecutivas”, “Posibilitar una mirada de la *práctica docente* cotidiana *desde la neurociencia*”, “Analizar conceptos claves en neurociencia, necesarios para *comprender* los procesos de enseñanza y aprendizaje *desde esta perspectiva*: plasticidad, aprendizaje, memoria, atención”, “Abordar los *aportes* concretos que pueden hacerse desde la neurociencia al ámbito educativo: metodologías de enseñanza de lectoescritura, horarios escolares y promoción de funciones ejecutivas”.

Traductor, 4 veces: “En las últimas tres décadas, hubo grandes avances en el estudio de cómo nuestro cerebro procesa información. ¿Pueden *traducirse* esos avances en aportes a la práctica educativa?”, “El objetivo del curso es introducir a los docentes en los orígenes de la *interacción* neurociencia-educación, en los problemas surgidos en el *diálogo* entre disciplinas”, “Acercar a los participantes al estado del arte en el área de neurociencia y educación, el surgimiento de la *interacción* entre las disciplinas y las problemáticas del área”,

También se incluyeron en el enfoque traductor 3 temas relativos a interacción, mitos y neuromitos del Bloque 1: Definición de neurociencia, psicología cognitiva y ciencias cognitivas. Breve historia de la *interacción* entre neurociencia y educación.

Dificultades. *Neuromitos*. El *mito* de los tres primeros años de vida. Pobreza y desarrollo cognitivo infantil.

Se incluyeron 3 términos del Bloque 2 en el enfoque de investigación :

Método científico. Preguntas para pensar. Búsqueda de *información científica*. Claves para diferenciar una *información científica* de aquella que no lo es.

Bloque 3: Sistema Nervioso Central. Cerebro. Neurona. Sinapsis. Plasticidad.

Bloque 4: Desarrollo cognitivo. Aprendizaje. Memoria. Atención.

Se incluyó un tema del Bloque 5 como parte del enfoque traductor: Otros aportes concretos. *Cronobiología y horarios escolares*. Metodología de enseñanza de la lectoescritura. Funciones ejecutivas y cómo estimularlas a través de actividades escolares.

Hay varios detalles que llaman la atención de este curso. Lo primero es su brevedad, para tratarse de un “posgrado”. Lo otro es su marcada orientación hacia el enfoque traductor, el más marcado hasta ahora de las universidades latinoamericanas, que se evidencia por expresiones como “diálogo”, “interacción” y la referencia a los neuromitos, que he incluido en este enfoque porque busca la correcta “traducción” del lenguaje, conceptos y resultados de la neurociencia en la educación.

Finalmente, el tema que relaciona la cronobiología con los horarios escolares, ha sido señalado por Feiler y Stabio (2018) como un ejemplo del enfoque traductor, cuando educadores y científicos se informan en soluciones para mejorar el sistema de horarios escolares tomando en cuenta los ritmos circadianos de los estudiantes.

La tabla 41 y la figura 44 resumen los resultados encontrados:

Tabla 41. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neurociencias del aprendizaje de la Universidad Nacional de Hurlingham.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación científica	3
Aplicación de la neurociencia al aula	4
Traducir / neuromitos / diálogo	9

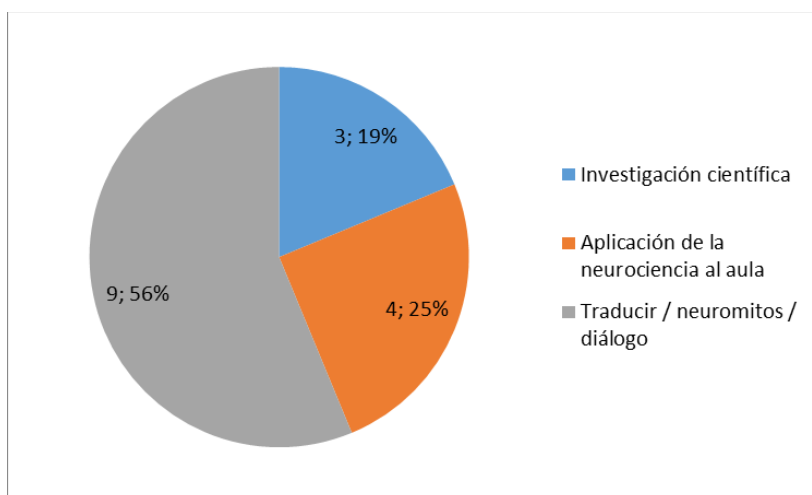


Figura 44. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neurociencias del aprendizaje de la Universidad Nacional de Hurlingham. (Elaboración propia).

4.4.20. Universidad Antonio Ruiz de Montoya – Maestría en Neurociencia y Educación

Ubicada en Lima, Perú. Fundada en 2003. Ocupa el lugar 8.061 en el ranking mundial, según UniRank. Fue fundada por la Compañía de Jesús en marzo del 2003 con la misión de “formar profesionales competentes, con pensamiento crítico y valores, capaces de liderar proyectos e iniciativas para un desarrollo sostenible, inclusivo y humano”.

La Maestría en Neurociencia y Educación se realiza bajo un convenio de cooperación entre la Universidad Antonio Ruiz de Montoya y el Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano – CEREBRUM (<https://br.cerebrum.la/formacion/peru/maestria/maestria-en-neurociencia-y->

[educacion/](#)). Se inspira en la corriente interdisciplinaria Mente, Cerebro y Educación.

Portal del curso: <https://www.universia.edu.pe/estudios/universidad-antonio-ruiz-montoya/maestria-neurociencia-educacion/st/237942>

Total de créditos: curso de 4 semestres

Total de palabras analizadas: 549

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación interdisciplinaria, 17 veces: “promoverá una rigurosa formación *interdisciplinaria* para fomentar la unión entre *la investigación y la práctica educativa*, entre *investigadores* y profesionales de la educación, para entender de forma más amplia los procesos neurales que subyacen al aprendizaje”, “construir un razonamiento *transdisciplinario*, que posibilite un consenso entre elementos conceptuales, herramientas metodológicas e instrumentos de *investigación* básica y aplicada que permitan fomentar y fortalecer el emergente campo de *la mente, el cerebro y la educación*”, La construcción de bases sólidas para la innovación del sistema educativo exige indiscutiblemente la *conexión entre investigación científica y práctica educativa*, lo que permitirá que se generen conocimientos de gran utilidad para la enseñanza, el aprendizaje y principalmente para el proceso de desarrollo humano”, “La Maestría en Neurociencia y Educación tiene como objetivo principal brindar a los participantes una sólida formación académica y científica que les proporcione los conocimientos, las competencias y las herramientas necesarias para que actúen en calidad de neuroeducadores, que conecten *investigación* y práctica, y puedan desarrollar métodos de *investigación*, planes de formación y acción que produzcan gran impacto social que coadyuve a generar la transformación que el

sistema educativo requiere”, “Modelo académico de carácter *transdisciplinario*: se unen la psicología, la neurociencia y la educación para construir nuevos conocimientos y nuevas formas de ver y hacer educación”, “Desarrollo de Capacidades *Investigativas*: a través de los cursos denominados Tópicos de *Investigación*, los educadores van construyendo habilidades en el campo de la *investigación*”, “Aprendizaje cooperativo: que permite formar una nueva comunidad de neuroeducadores que, con habilidades *interdisciplinarias*, se apoyarán para conectar *investigación* neurocientífica y práctica en los entornos educativos, fortalecer el campo de la *mente-cerebro-educación* y promover la transformación del sistema educativo”

Aplicación / Calidad educativa / Transformación, 4 veces: “La Maestría en Neurociencia y Educación es el primer programa de Posgrado en América Latina que ofrece la oportunidad de *acercar la neurociencia al ámbito educativo* con el objeto de contribuir a la mejora de la calidad de la educación, a la valoración del educador y a la promoción del desarrollo humano”, “La mejora en la *calidad educativa* está directamente relacionada con transformación del perfil del educador y de los tres procesos centrales del sistema educativo: la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo humano”, “La Maestría en Neurociencia y Educación abre un espacio de estudio que va a permitir la construcción de una nueva fundamentación teórica que sustentará, a partir de una sólida base y evidencia científica, la *transformación* del educador y por ende de los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que impactará profundamente en el sistema educativo”

La tabla 42 y la figura 45 resumen los resultados encontrados:

Tabla 42. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad Antonio Ruiz de Montoya.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	17
Aplicación de la neurociencia al aula	4

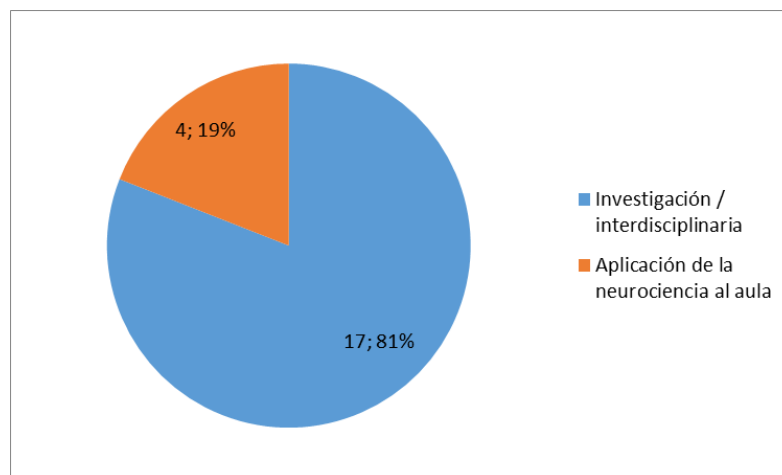


Figura 45. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad Antonio Ruiz de Montoya. (Elaboración propia).

4.4.21. Universidad del Este - Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje

Ubicada en La Plata, Argentina. Fundada en 2010. Ocupa el lugar 8.110 en el ranking mundial, según UniRank. Otorga el título de Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje. La Diplomatura está organizada en cuatro módulos de contenidos: Módulo I: Cerebro y aprendizaje; Módulo II: Plasticidad: bases biológicas y ecológicas del aprendizaje; Módulo III: Neurodiversidad para una educación inclusiva; Módulo IV: Aportes de la neurociencia a la enseñanza.

Portal del curso:

<https://www.ude.edu.ar/extension/diplomaturas/neuroeducacion-y-aprendizaje-combinada/>

Total de créditos: curso de 2 cuatrimestres

Total de palabras analizadas: 236

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación, 1 vez: “Instar a la reflexión sobre la propia práctica y a la *investigación* en estas nuevas áreas que involucran a la comunidad educativa en su conjunto”

Aplicación / Transformación, 7 veces: “Para llevar a cabo una *transformación* educativa es imprescindible que los docentes, los padres, los alumnos, el conjunto de la comunidad educativa y en especial los responsables del área educativa, cuenten con conocimientos sobre cómo funciona el cerebro y cuáles son los mecanismos neuro-psico-fisiológicos que subyacen al aprendizaje”, “En la actualidad la preocupación por el rendimiento académico y la permanencia en el sistema educativo no contempla cómo enseñar a aprender que es el *aporte* fundamental que nos brindan las neurociencias”, “Asimismo, el objetivo de una educación inclusiva no solo debe circunscribirse a los educandos con discapacidad motriz o intelectual, sino debe sostenerse desde una visión más amplia, desde la neurodiversidad. ya que *toda aula* es neurodiversa por naturaleza: cada alumno es singular, y por consecuencia, tiende a desarrollar sus propias potencialidades conforme al concepto de las inteligencias múltiples”, “La Diplomatura brindará a los docentes, estrategias para *potenciar* el proceso de enseñanza-aprendizaje conforme a las tendencias actuales que tienen como objetivo una educación basada en los aportes de las neurociencias”, “capacitará para el diseño de nuevas *estrategias* pedagógicas y de intervención curricular”, “Desarrollará competencias para *llevar a la práctica* los fines y objetivos de la política educativa nacional”, “También se plantearán *respuestas innovadoras* ante las

problemáticas actuales de la sociedad”.

La tabla 43 y la figura 46 resumen los resultados encontrados:

Tabla 43. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad del Este.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	1
Aplicación de la neurociencia al aula	7

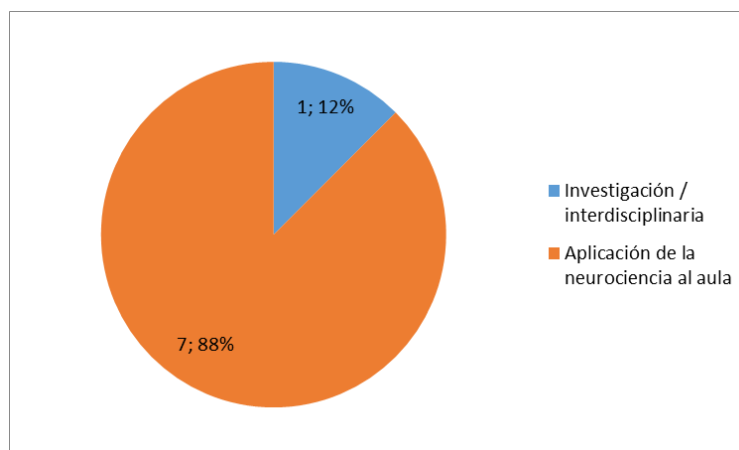


Figura 46. Tipo de expresiones encontradas en la Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje de la Universidad del Este. (Elaboración propia).

4.4.22. Universidad Candido Mendes – Posgrado en neurociencia pedagógica

Ubicada en Río de Janeiro, Brasil. Fundada en 1902. Ocupa el lugar 9445 en el ranking mundial, según UniRank. Este curso es ofrecido para graduados en Pedagogía, Psicopedagogía, Psicomotricidad, Educadores y para profesionales que trabajan en el área o están interesados en mejorar sus conocimientos en el tema.

Portal del curso: <https://www.candidomendes.edu.br/cursos/pos-graduacao/pos-graduacao-em-neurociencia-pedagogica/>

Total de créditos: 360 horas (12 meses)

Total de palabras analizadas: 885

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

El objetivo principal del curso revela los dos enfoques más frecuentes: en la de interdisciplinariedad y el de la aplicabilidad: “El curso tiene como objetivo capacitar, a nivel de posgrado, profesionales de la educación en un contexto *interdisciplinario* de las neurociencias básicas *aplicadas* en la vida escolar diaria”.

Esta es la única oferta de todos los posgrados latinoamericanos en neuroeducación con un temario tan extenso, quizás con un nivel de detalle innecesariamente profundo en neurofisiología para el público objetivo. A pesar de esta profundidad, en el módulo 3 se hace referencia a concepciones ya superadas como la del cerebro primitivo, emocional e intelectual.

El módulo 4 sobre la historia de la neurociencia pareciera abultar en contenidos, no así lo tocante a lo relativo a la bioética en la investigación, siempre relevante. Destaca positivamente el módulo 5, dedicado a la metodología de la investigación. Es a partir del módulo 6 donde se enfoca un poco hacia la aplicabilidad de la neurociencia en educación, destacando algunos aspectos de los módulos 7, 8 y 9 que cumplen ese cometido.

En general, es un curso con demasiado contenido teórico, como se detalla a continuación:

1: Dinámica de las relaciones humanas y neurociencia, el aprendizaje activo a través de las relaciones individuales y grupales, el aprendizaje del cerebro social, la memoria humana, la atención , percepción, creatividad, pensamiento, lenguaje, expresión motora, emoción, afectividad e inteligencia humana.

2 - Fundamentos de neuroanatomía y fisiología del sistema nervioso central. Estructuras embriológicas del telencéfalo y diencefalo, corteza cerebral y áreas de la

neocorteza. Células gliales y vaina de mielina. Propiedades del potencial de acción neuronal en la organización del aprendizaje cognitivo y conductual. Sinapsis y neurotransmisores de aprendizaje y comportamiento (sinaptogénesis). Neuronas, compartimentos neuronales, fibra nerviosa, sinapsis, mediadores químicos. Médula espinal y áreas cerebrales integradas para el aprendizaje y el comportamiento. Anatomía y función del sistema nervioso central y periférico humano; nervios aferentes y eferentes, sistema nervioso autónomo / periférico somático y visceral, y los principios de la vascularización cerebral. Formación de vainas de mielina y aprendizaje. Estructuras y organización del cerebro y la médula espinal (cerebro, cerebelo, tronco encefálico) estructuras cerebrales involucradas en el aprendizaje y el comportamiento humano. Estudio filogenético del sistema nervioso central. Evolución de los sentidos biológicos y sus conexiones neuronales. Bases neuronales de la memoria, atención y aprendizaje. Modulación de la memoria por neurotransmisores (acetilcolina, catecolaminas, glutamato, gaba) y neuromoduladores y hormonas que interfieren con el aprendizaje.

3 - Fundamentos de neurociencia y educación cognitiva del aprendizaje y comportamiento emocional humano. Bases filogenéticas del cerebro humano (*primitivo, emocional e intelectual*). Áreas del cerebro especializadas en lenguaje. Estudios de lenguaje y estimulación cerebral. Atención. Consecuencias conductuales de la atención. Efectos fisiológicos de la atención y respuestas neuronales de la corteza parietal. Formación reticular, habituación, caracterización de la conciencia y aspectos evolutivos. Lateralización hemisférica de la función. Pensamiento y acción, sensación, percepción e imágenes mentales. Áreas de asociaciones. La creatividad

Plasticidad cerebral. Memoria Bases moleculares de la memoria. Tipos de recuerdos. Lobos temporales y memoria. El hipocampo y la memoria. Neocorteza y memoria de trabajo. La corteza cerebral. En funciones intelectuales y la creatividad. Mecanismos de las estructuras neurales que subyacen a los comportamientos motivacionales del cerebro. Sistema límbico. El hipotálamo y la filogénesis de la estructura cerebral primitiva. Bases fisiológicas del comportamiento instintivo y las emociones. Corteza asociativa. Homeostasis. Papel de la dopamina, la serotonina en la motivación. La emoción y los mecanismos en el cerebro. Teorías de la emoción. Sistema límbico, miedo y ansiedad. Amígdala cerebral. Circuitos neuronales de agresión e ira. Hipotálamo y agresión. Recompensa y dopamina en el cerebro. Síndrome de negligencia. Efectos fisiológicos de la atención y las respuestas neuronales de la corteza parietal: formación reticular, habituación, caracterización de la conciencia y aspectos evolutivos instintivos y de las emociones y sus estructuras neurales subyacentes de comportamiento. Conducta adaptativa y aprendizaje.

4 - Historia de las neurociencias: evolución y origen actual y desarrollo histórico de las neurociencias. El cerebro y la construcción del conocimiento en Grecia, en el Imperio Romano, en el siglo XIX. Neurociencia hoy: nociones de neurociencia molecular, celular y sistemas conductuales y cognitivos. Fundamentos de *bioética e investigación* en el campo de la neurociencia.

5 - *Metodología de investigación* y métodos de estudio monográfico: archivo, revisión, organización del trabajo científico. Referencias bibliográficas. Métodos y técnicas de investigación. Proyecto de investigación. Monografía. Elementos metodológicos de la monografía. Uniformidad de redacción.

6 - *Neurociencia aplicada a las prácticas pedagógicas*. Cómo el cerebro aprende y almacena el conocimiento a través de métodos pedagógicos y el uso correcto de los recursos de enseñanza. La motivación y el desempeño del profesor como incentivo para el aprendizaje. Planificación docente. Importancia de los objetivos de enseñanza y los tipos de objetivos.

7 - *Neurociencia de la motricidad* y control sensorial del movimiento del cerebro. Corteza motora y los movimientos del habla, escritura y lectura. Cerebelo y funciones en habilidades de movimiento. Aprendizaje a través de sentidos biológicos, estructuras y funciones. Contracción del músculo esquelético y transmisión neuromuscular en acciones corporales voluntarias. La importancia de la respiración en el aprendizaje. Sensaciones somáticas de tacto, posición, audición, visión y equilibrio. Ritmos cerebrales y síndromes motores. *Ciclo del sueño. Vigilia, ritmos circadianos y cronobiología*.

8 - *Neurociencia y las teorías del aprendizaje* básico y el contexto histórico de la educación. La contribución de la escuela en el desarrollo cognitivo del aprendizaje. Razón y emoción en el contexto escolar. Teoría de la complejidad y subjetividad en la organización del conocimiento. *Plasticidad cerebral* y estímulos neuronales en el proceso de aprendizaje. Origen del pensamiento y la formación de conexiones en estructuras neuronales. Teoría de habilidades múltiples y estímulos de inteligencias. Educación emocional. Autoestima en el aprendizaje. Teoría del aprendizaje y teóricos de la educación. Procesos de información y el papel del cerebro en el aprendizaje Tendencias pedagógicas contemporáneas.

9 - *Neurociencia y trastornos del aprendizaje*, trastorno de la atención,

trastornos de la memoria, trastornos del lenguaje, apraxias, afasias, agnosias, dislexia, disgrafía, depresión, trastorno obsesivo compulsivo, dependencias químicas, otras funciones ejecutivas. Neurobiología del estrés, fobias. Reflejos y comportamientos complejos. Hiperactividad y déficit de atención en comportamientos sociales. Envejecimiento neurológico. Cambios neuropsicológicos en niños y adolescentes.

Si se consideran los 9 módulos a la luz de los enfoques teóricos, 4 podrían considerarse como aplicativos (del 6 al 9), uno estaría más enfocado a la investigación (el 5) y los 4 primeros podrían considerarse Traductores, porque dan información precisa sobre aspectos de neurofisiología que podrían prevenir las concepciones erróneas sobre el funcionamiento del cerebro. La tabla 44 y la figura 47 resumen estos criterios:

Tabla 44. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neurociencia Pedagógica de la Universidad Candido Mendes.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación científica	1
Aplicación de la neurociencia al aula	4
Traducir / neuromitos / diálogo	4

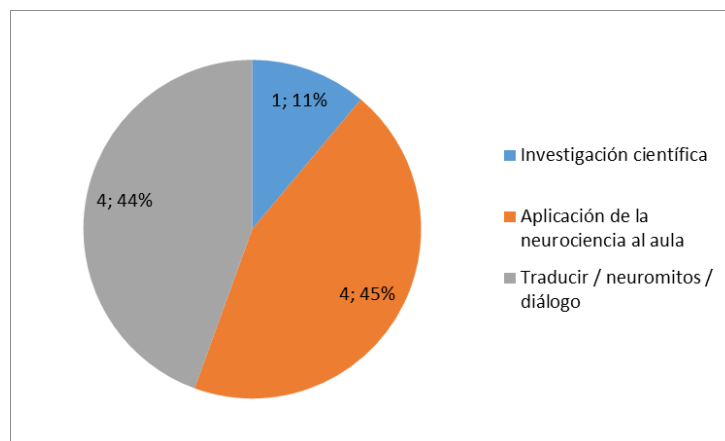


Figura 47. Tipo de expresiones encontradas en el Posgrado en Neurociencia Pedagógica de la Universidad Candido Mendes. (Elaboración propia).

4.4.23. Universidad Iberoamericana -Maestría Internacional en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación

Ubicada en Asunción, Paraguay. Fundada en 1960. No aparece listada en UniRank. Ocupa el lugar 10.497 en el ranking mundial, según el Ranking Web del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Esta maestría se diferencia de la ofrecida por la Universidad de Morón por la inclusión de 7 líneas de investigación, cada una de las cuales se contabilizó como parte del enfoque de investigación.

Portal del curso: <https://postgrado.unibe.edu.py/postgrado-unibe-maestria-en-neuropsicologia-y-neuroeducacion.html>

Total de créditos: curso de 2 años

Total de palabras analizadas: 313

Palabras o expresiones clave y su frecuencia:

Investigación, 6 veces: Declaran poseer 6 líneas de investigación, a saber: Atención, memoria, percepción, emoción y conciencia: aproximación desde la Neuropsicología Infantil; Bases neurobiológicas del lenguaje en el niño; Métodos y técnicas de evaluación en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación; Dificultades de aprendizaje: disgrafía, dislexia, discalculia; Modelos de programas de habilitación en Neuropsicología Infantil; Aportes de la Neuroeducación a la metodología didáctica en el aula.

También se hace énfasis en la investigación interdisciplinaria (3 veces) cuando se describen los objetivos, que son: Consolidar y profundizar la formación del egresado en el acervo del conocimiento de la Neuropsicología Infantil y la

Neuroeducación. Brindar una elevada formación teórico-conceptual en el campo de la Neuropsicología Infantil y la Neuroeducación a través del conocimiento y análisis de las *diversas corrientes* de las neurociencias. Formar profesionales sólidamente capacitados para realizar evaluaciones y habilitación de niños con dificultades neuropsicológicas y/o trastornos específicos del aprendizaje escolar. *Integrar* los conocimientos a través de una articulación sistemática entre la teoría, la práctica y el análisis de casos. Proporcionar la formación científica necesaria para diseñar y desarrollar investigaciones aplicadas en este campo del conocimiento y participar en *equipos interdisciplinarios de investigación* y prevención (primaria, secundaria y terciaria) en esta área.

Sin embargo, al revisar la malla curricular se observó una marcada orientación aplicada a la neuropsicología, más que a la neuroeducación, similar a la maestría ofrecida por la Universidad de Morón. Las materias consideradas como aplicadas a la neuropsicología fueron siete (7): Adquisición, desarrollo y patologías del lenguaje oral en el niño; Cuadros clínicos en neuropsicología infantil; Diagnóstico y evaluación en neuropsicología del desarrollo; Bases de procesos y técnicas de diagnóstico en neuropediatría; Bases de neuropsicofarmacología infantil; Habilitación y rehabilitación en neuropsicología infantil; Observación de Práctica Clínica - Supervisada.

Las asignaturas consideradas como aplicación de la neurociencia a la educación fueron dos (2): Desarrollo de la atención, la memoria, la percepción, psicomotricidad y funciones ejecutivas en el niño; Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje y neuroeducación.

La tabla 45 y la figura 48 resumen los resultados encontrados:

Tabla 45. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Internacional en Neuropsicología infantil y Neuroeducación de la Universidad Iberoamericana.

Palabras y expresiones clave	Veces
Investigación / interdisciplinaria	9
Aplicación de la neurociencia al aula	9

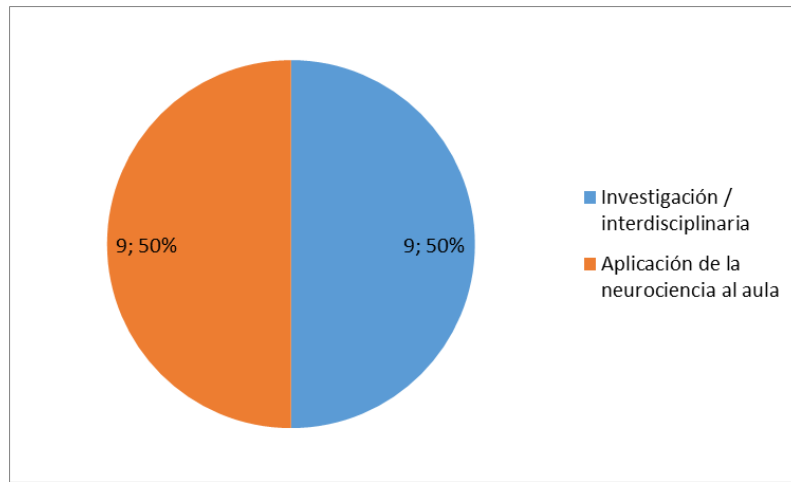


Figura 48. Tipo de expresiones encontradas en la Maestría Internacional en Neuropsicología infantil y Neuroeducación de la Universidad Iberoamericana.
(Elaboración propia)

4.5. Comparación de las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en 22 universidades latinoamericanas

Se encontraron 24 ofertas de posgrados en neuroeducación o neurociencia educativa en 22 universidades latinoamericanas (Tablas 46 y 47). Se encontró una oferta en cada universidad, salvo la Universidad Católica Boliviana que ofrece 3 cursos en este campo, según se describió en la *sección 4.4.17*.

Tabla 46. Universidades latinoamericanas que ofrecen cursos en neurociencia y educación.

Año de fundación	Nombre de la institución	Ranking mundial (UniRank)	País	Nombre del curso de posgrado	Palabras del portal	Paradigma predominante en la oferta de posgrado		
						Investiga	Aplica	Traduce
1970	Universidad Estácio de Sá	296	Brasil	Posgrado en Neuroeducación	245	2	11	0
1842	Universidad de Chile Pontificia	308	Chile	Diplomado Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje	445	0	13	0
1917	Universidad Católica del Perú	423	Perú	Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos	791	2	7	2
1920	Universidad Federal de Río de Janeiro	480	Brasil	Curso de capacitación continua en Neuroeducación	280	2	13	3
1968	Universidad Nacional de Cuyo	1566	Argentina	Curso Introducción a la Neuroeducación	917	11	24	0
1959	Universidad Católica de Pontificia	2329	Chile	Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje	642	2	15	1
1941	Universidad Católica de Chile	3999	Brasil	Especialización en Neuroaprendizaje: Neurociencia, Metodologías y Tecnologías	263	4	10	0
1988	Universidad Mayor	4399	Chile	Magíster en Neurociencias de la Educación	675	1	7	2
1978	Universidad CES	4772	Colombia	Maestría Neurodesarrollo y Aprendizaje	344	12	17	0
1990	Universidad de Pernambuco	4830	Brasil	Especialidad en Neuroeducación y Primera Infancia	863	4	12	0
1995	Universidad Abierta	5083	Argentina	Diplomatura en Neuroeducación	594	0	16	1
1983	Universidad Manuela Beltrán	5740	Colombia	Diplomado en Neuroeducación	311	0	7	0
1981	Universidad Finis Terrae	5741	Chile	Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación	318	1	8	0
1960	Universidad de Morón	5975	Argentina	Maestría en Neuropsicología infantil y Neuroeducación	300	2	7	1
1962	Universidad Piloto de Colombia	6051	Colombia	Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje	410	1	7	0
1966	Universidad Católica Boliviana	6141	Bolivia	Diplomado en Neuroeducación, Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia y Especialidad en Neurodiversidad	834	1	16	0
1996	Universidad Nacional Villa María	6917	Argentina	Diplomatura en Neuroeducación	689	1	21	0
2015	Universidad Nacional de Cuyo	7552	Argentina	Posgrado Neurociencias del aprendizaje	835	3	4	9
2003	Universidad Antonio Ruiz de Alarcón	8061	Perú	Maestría en Neurociencia y Educación	549	17	4	0
2010	Universidad del Este	8110	Argentina	Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje	236	1	7	0
1902	Universidad Candido Mendes	9445	Brasil	Posgrado en neurociencia pedagógica	885	1	4	4
1960	Universidad Iberoamericana	10497	Paraguay	Maestría Internacional en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación	313	9	9	0

Tabla 47. Descriptores encontrados en las ofertas de posgrado en neurociencia educativa de 22 universidades latinoamericanas.

Enfoques teóricos	Federal de Río de Janeiro (Bra)	Universidad de Chile (Chi)	Univ. Esférico de Sá (Bra)	Pontificia Univ. Católica de Perú	Univ. Nacional de Rosario (Arg)	Univ. Católica de Temuco (Chi)	Pontificia Católica Campiñes (Bra)	Universidad Mayor (Chi)	Universidad CES (Col)	Universidad de Pernambuco (Bra)	Abierta Interamericana (Arg)	Univ. Manuela Beltrán (Col)	Universidad Finis Terrae (Chi)	Universidad de Morón (Arg)	Universidad Piloto de Colombia	Universidad Católica Boliviana	Univ. Nacional Villa María (Arg)	Univ. Nacional de Hurlingham (Arg)	Univ. Antonio Ruiz de Montoya (Per)	Universidad del Este (Arg)	Universidad Cándido mendes (Bra)	Universidad Iberoamericana (pgy)	TOTALES
Interdisciplinario	2	0	2	2	11	2	4	1	12	4	0	0	1	2	1	1	1	3	17	1	1	9	77
Aplicativo	13	13	11	7	24	15	10	7	17	12	16	7	8	7	7	16	21	4	4	7	4	9	239
Traductor	3	0	0	2	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	9	0	0	4	0	23
Total expresiones clave	18	13	13	11	35	18	14	10	29	16	17	7	9	10	8	17	22	16	21	8	9	18	339
Total palabras analizadas	280	445	245	791	917	642	263	675	344	863	594	311	318	300	410	834	689	835	549	236	885	313	11739
Ranking	240	308	415	423	1566	2329	3999	4399	4772	4830	5083	5740	5741	5975	6051	6141	6917	7552	8061	8110	9445	10497	

La figura 49 resume las tendencias predominantes en las expresiones clave encontradas en las ofertas académicas de posgrado en neuroeducación de las 22 universidades latinoamericanas estudiadas. Del total de 11.739 palabras analizadas se encontraron 239 palabras asociadas con el enfoque aplicativo (70%), 77 palabras asociadas con el enfoque de investigación interdisciplinaria (23%) y 23 palabras asociadas con el enfoque traductor (7%).

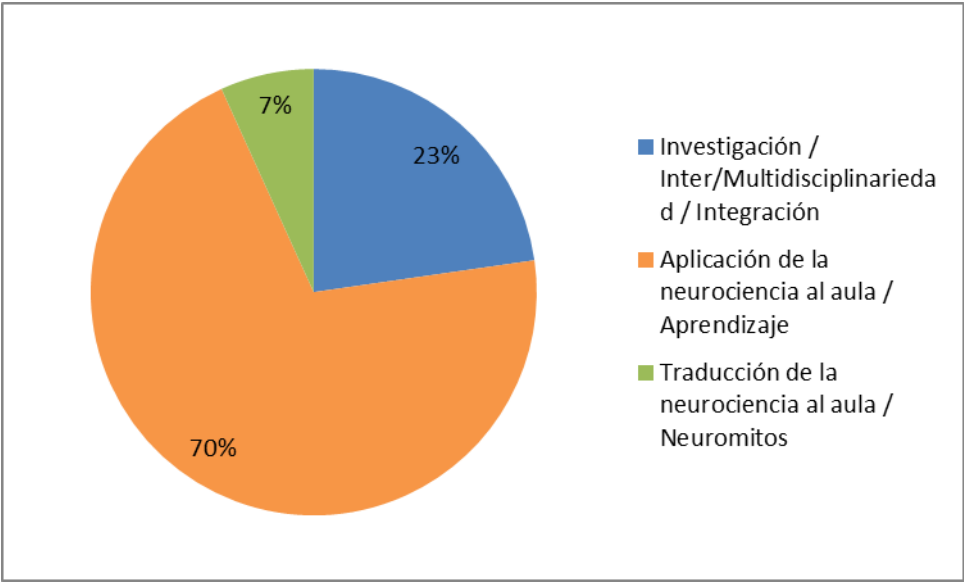


Figura 49. Total de expresiones clave encontradas en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas. (Elaboración propia).

En la tabla 48 se presentan, en orden decreciente, la cantidad de ofertas de posgrado en neuroeducación de las 22 universidades latinoamericanas. En las universidades de Argentina se encontraron 6 ofertas de posgrado en neurociencia educativa, lo que representa un 5,17% de sus 116 universidades; en Bolivia se encontraron 3 cursos en neuroeducación, lo que representa un 6,12% de sus 49 universidades; en Brasil se hallaron 5 cursos en neuroeducación, lo que representa un 2,55% de sus 196 universidades; en las universidades de Chile se encontraron 4 ofertas académicas en neuroeducación, lo que representa un 7,27% de sus universidades. En Colombia, se encontraron 3 ofertas de 184 universidades, que representa 1,63%; en Paraguay, la única oferta encontrada representa el 11,11% de sus 9 universidades; en Perú, las 2 ofertas de posgrado representan en 1,49% de sus 134 universidades.

Tabla 48. Posgrados en neuroeducación encontrados en 22 universidades latinoamericanas.

País	Total de universidades	Posgrados en neuroeducación	%
Argentina	116	6	5,17
Brasil	196	5	2,55
Chile	55	4	7,27
Bolivia	49	3	6,12
Colombia	184	3	1,63
Perú	134	2	1,49
Paraguay	9	1	11,11
Totales	743	24	3,23

Al comparar el tipo de cursos de neurociencia educativa ofrecidos por las universidades latinoamericanas (Tabla 49) destacan los siguientes datos: los cursos de posgrado no formales (extensión y diplomados) ocupan el 50% al igual que los cursos

de posgrado formales (especializaciones y maestrías). De los 24 cursos en neuroeducación encontrados en las 22 universidades latinoamericanas, 25% son maestrías, 25% son especializaciones, 37,5% son diplomados y 12,5% son cursos de extensión.

Este predominio de los diplomados y cursos de extensión marca una diferencia con las universidades de Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y España, donde no se este tipo de cursos, sino especializaciones, maestrías y doctorados

Tabla 49. Tipo de cursos en neuroeducación ofrecidos en 22 universidades latinoamericanas.

	Oferta	%
Extensión	3	12,5
Diplomados	9	37,5
Especializaciones	6	25,0
Maestrías	6	25,0
	24	100

Para comparar las contribuciones teóricas declaradas en las ofertas en neuroeducación de las universidades latinoamericanas se expresaron los resultados en términos porcentuales (Tabla 50).

Se observó un predominio de expresiones clave asociadas con el enfoque aplicativo en las ofertas en neuroeducación de las 22 universidades latinoamericanas estudiadas (Figura 49) donde 70% de las palabras clave estuvieron relacionadas con este enfoque, con la excepción de la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad Antonio Ruiz de Montoya (Perú, *ranking* 8.061), donde se encontró un 80% de palabras clave relacionadas con el enfoque de investigación interdisciplinaria.

Tabla 50. Proporción de enfoques teóricos encontrados en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.

Enfoques teóricos	Federal de Río de Janeiro (Bra)	Universidad de Chile (Chi)	Univ. Estácio de Sá (Bra)	Pontificia Univ. Católica de Perú	Univ. Nacional de Rosario (Arg)	Univ. Católica de Temuco (Chi)	Pontificia Católica Campiñas (Bra)	Universidad Mayor (Chi)	Universidad CES (Col)	Universidad de Pernambuco (Bra)	Abierta Interamericana (Arg)	Univ. Manuela Beltrán (Col)	Universidad Finis Terrae (Chi)	Universidad de Morón (Arg)	Universidad Piloto de Colombia	Universidad Católica Boliviana	Univ. Nacional Villa María (Arg)	Univ. Nacional de Hurlingham (Arg)	Univ. Antonio Ruiz de Montoya (Per)	Universidad del Este (Arg)	Universidad Cándido mendes (Bra)	Universidad Iberoamericana (Pgy)
Interdisciplinario	11	0	15	18	31	11	29	10	41	25	0	0	11	20	13	6	5	19	81	13	11	50
Aplicativo	72	100	85	64	69	83	71	70	59	75	94	100	89	70	88	94	95	25	19	88	44	50
Traductor	17	0	0	18	0	6	0	20	0	0	6	0	0	10	0	0	0	56	0	0	44	0

Otra excepción fue el Posgrado en Neurociencias del aprendizaje de la Universidad Nacional de Hurlingham (Argentina, *ranking* 7.552), donde se encontró que más de 50% de las palabras clave presentes en la oferta se orientaron hacia el enfoque traductor (Figura 50).

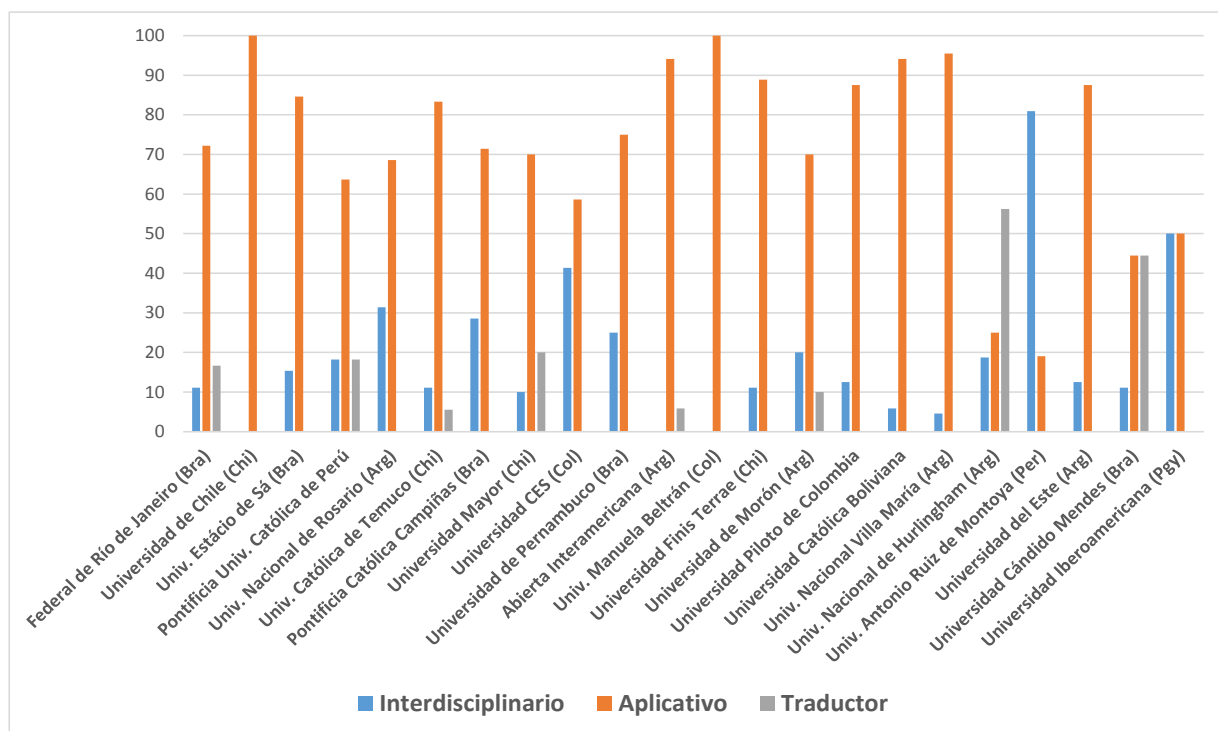


Figura 50. Enfoques teóricos encontrados en las ofertas de posgrado en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas. (Elaboración propia).

4.6. Relaciones entre el ranking y las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en 22 universidades latinoamericanas

Cuando se comparó el ranking de cada universidad latinoamericana estudiada con la cantidad de palabras utilizadas en el portal web con la oferta académica del posgrado de neurociencia educativa (Figura 51) no se observó ninguna relación significativa ($R^2 = 0,0011$) lo que indica que la variable *ranking* no influyó en el nivel de profundidad y detalle de las ofertas académicas, en lo relativo a misión, objetivos y contenidos.

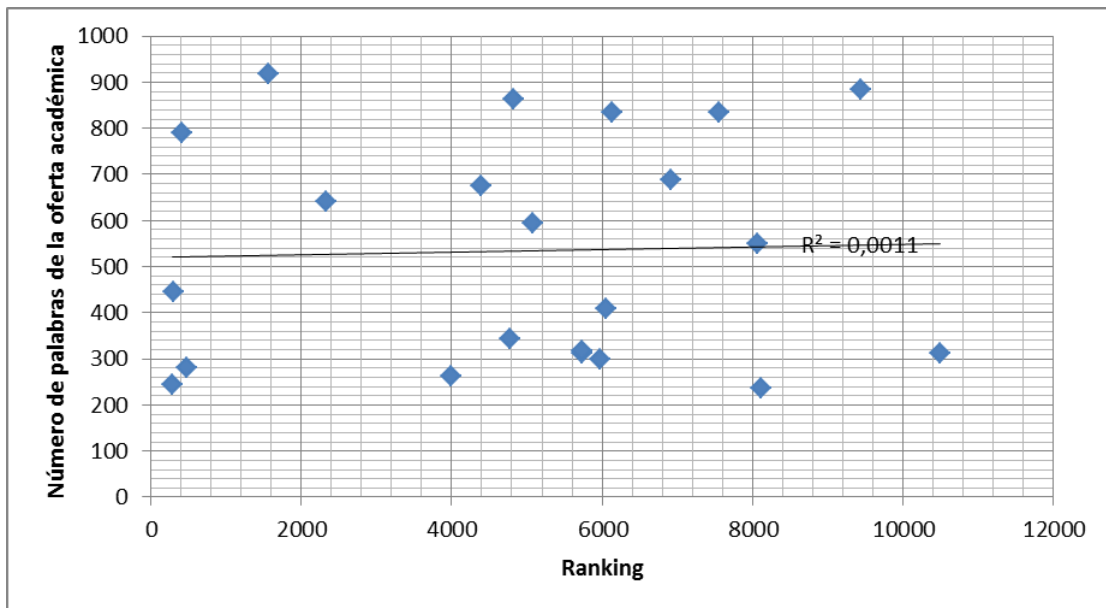


Figura 51. *Ranking* versus cantidad de palabras usadas en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas. (Elaboración propia).

Tampoco se observó una relación significativa al hacer la correlación entre el *ranking* y la cantidad de descriptores clave (Fig. 52), sin embargo, la pendiente negativa ($R^2 = -0,0251$) parece sugerir que las universidades latinoamericanas de alto ranking tendieron a ser ligeramente más precisas en sus ofertas académicas al usar una mayor cantidad de descriptores clave.

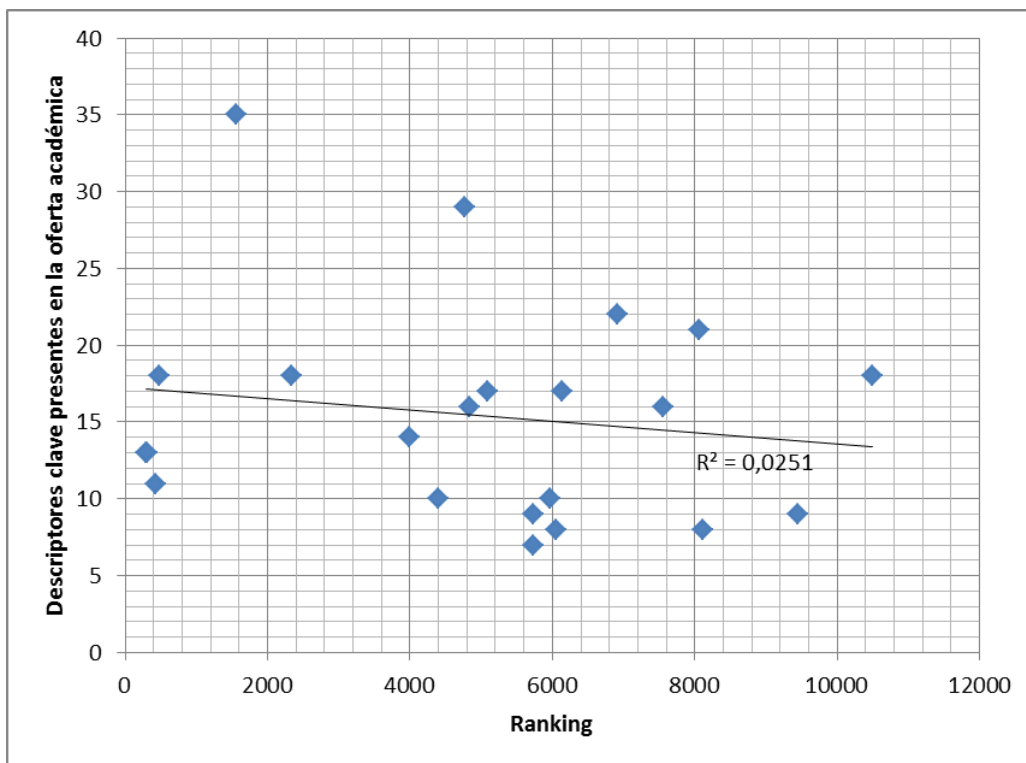


Figura 52. Ranking versus cantidad de descriptores clave en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas. (Elaboración propia).

Al graficar el *ranking* de cada universidad latinoamericana versus el porcentaje calculado de intencionalidad en ofrecer planes de investigación en los posgrados en neurociencia educativa (Figura 53) se observó, contrariamente a lo esperado, una leve tendencia creciente ($R^2 = 0,0854$) a una mayor declaración de intención de investigación en las ofertas académicas.

Al graficar el *ranking* de las universidades latinoamericanas contra el porcentaje calculado de intencionalidad en ofrecer cursos de posgrado orientados a la aplicabilidad de la neurociencia en el aula (Figura 54) se observó, contrario a lo esperado, una tendencia negativa ($R^2 = -0,1359$).

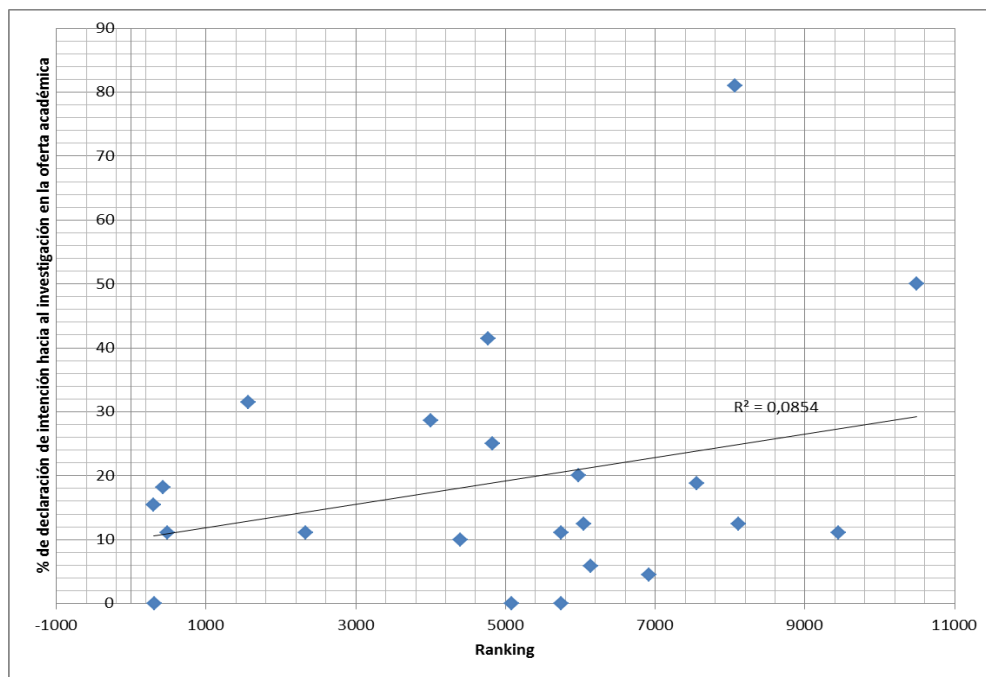


Figura 53. Ranking versus intencionalidad hacia la investigación en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas. (Elaboración propia)

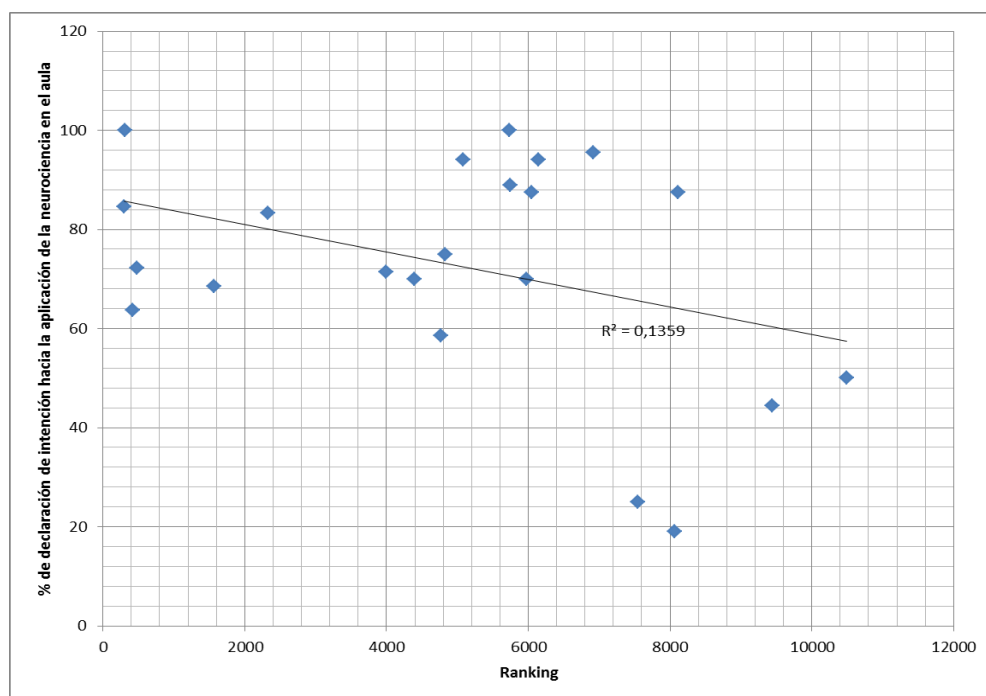


Figura 54. Ranking versus intencionalidad hacia la aplicabilidad en las ofertas en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas. (Elaboración propia).

4.7. Comparación de las ofertas de posgrado en neurociencia educativa de las universidades latinoamericanas con las universidades del hemisferio norte

La mayoría de las universidades latinoamericanas titularon este tipo de cursos con la palabra *neuroeducación* (Tabla 51), término que no aparece en la descripción de las ofertas de posgrado de las universidades anglosajonas, donde la titulación predominante de estos cursos es Neurociencia educativa (*Educational Neuroscience*) o Mente, Cerebro y Educación (*Mind, Brain, and Education*), aunque sí se encontró la titulación Neuroeducación en dos universidades españolas (Tabla 21)

En la tabla 51 se agruparon los descriptores principales presentes en las titulaciones ofrecidas por las 22 universidades latinoamericanas estudiadas. Los tres cursos que ofrece la Universidad Católica Boliviana se presentan de forma individual para facilitar el análisis.

El término neuroeducación aparece 14 veces en las 24 titulaciones ofrecidas (58,3%), 12 veces en primer lugar del título y 2 veces en segundo lugar. Este último caso se observó en las maestrías de Neuropsicología y Neuroeducación de las universidades de Morón, de Argentina, e Iberoamericana, de Paraguay, en las cuales el título *neuroeducación* lució como una añadidura a unos cursos de posgrado con fuerte orientación neuropsicológica.

Al estudiar la frecuencia de uso del término *neuroeducación* por países, el 83% de las universidades de Argentina lo usan (5/6), el 67% de las de Colombia lo usan (2/3), el 60% de las de Brasil lo usan (3/5) y el 25% de las de Chile lo usan. Paraguay lo usa en su única oferta de posgrado disponible y Bolivia lo usa en dos de sus tres ofertas de posgrado en la misma universidad. Ninguna de las universidades

de Perú usó el término neuroeducación en sus dos ofertas encontradas.

Tabla 51. Frecuencia de las expresiones *neuroeducación* o *neurociencia educativa* en las titulaciones de los posgrados ofrecidos por 22 universidades latinoamericanas.

Universidad	País	Nombre del curso
Univ. Nacional de Rosario	Argentina	Curso Introducción a la Neuroeducación
Univ. Abierta Interamericana	Argentina	Diplomatura en Neuroeducación
Univ. de Morón	Argentina	Maestría en Neuropsicología infantil y Neuroeducación
Univ. Nacional Villa María	Argentina	Diplomatura en Neuroeducación
Univ. Nacional de Hurlingham	Argentina	Posgrado de Neurociencias del aprendizaje
Univ. del Este	Argentina	Diplomatura en Neuroeducación y aprendizaje
Univ. Católica Boliviana	Bolivia	Diplomado en neuroeducación
Univ. Católica Boliviana	Bolivia	Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia
Univ. Católica Boliviana	Bolivia	Especialidad en Neurodiversidad
Univ. Estácio de Sá	Brasil	Posgrado en Neuroeducación
Univ. Federal de Río de Janeiro	Brasil	Curso de capacitación continua en Neuroeducación
Pontificia Univ. Católica de Campinas	Brasil	Especialización en Neuroaprendizaje
Univ. de Pernambuco	Brasil	Especialidad en Neuroeducación y Primera Infancia
Univ. Candido Mendes	Brasil	Posgrado en Neurociencia pedagógica
Univ. de Chile	Chile	Diplomado en Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje
Univ. Católica de Temuco	Chile	Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje
Univ. Mayor	Chile	Magíster en Neurociencias de la Educación
Univ. Finis Terrae	Chile	Magíster en Neurociencias Aplicadas a la educación
Univ. CES	Colombia	Maestría en Neurodesarrollo y Aprendizaje
Univ. Manuela Beltrán	Colombia	Diplomado en Neuroeducación
Univ. Piloto de Colombia	Colombia	Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje
Univ. Iberoamericana	Paraguay	Maestría Internacional en Neuropsicología y Neuroeducación
Pontificia Univ. Católica del Perú	Perú	Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos
Univ. Antonio Ruiz de Montoya	Perú	Maestría en Neurociencia y Educación

El término *neurociencia*, más cercano a la tendencia de las universidades anglosajonas -que denominan a estos posgrados como *Neurociencia educativa*, se encontró en el 25% de los títulos de los programas ofrecidos en las universidades latinoamericanas (6 de 24), de los cuales 3 se encontraron en universidades de Chile (*Neurociencias Aplicadas a la Educación*, *Neurociencias de la Educación* y *Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje*), 1 en una universidad de Perú (*Neurociencia y Educación*), 1 en una universidad de Brasil (*Neurociencia Pedagógica*) y 1 en una universidad de Argentina (*Neurociencias del Aprendizaje*).

El término *neuropsicología*, que no es tan preciso para describir la nueva interdisciplina de la neuroeducación, se observó en 2 de las ofertas, en universidades

de Paraguay y Argentina, con mucha similitud programática y de objetivos entre ellas. Sin embargo, el curso *Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos*, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, mostró de manera más clara la noción de interdisciplinariedad que se pretende con este tipo de cursos. La expresión neuro-psico-pedagogía implica, de por sí, una visión interdisciplinaria, más acorde a las tendencias interdisciplinarias de la corriente *Mind, Brain, and Education*. De hecho, esta oferta de posgrado cita en su portal a Usha Goswami, reconocida investigadora de la Universidad de Cambridge en este campo, por lo que supongo que podrían tener una influencia de esta corriente.

Al comparar los enfoques que predominaron en las ofertas académicas de las universidades latinoamericanas con las universidades del hemisferio norte, se observó una marcada diferencia entre las ofertas orientadas a la aplicación en aula y las de investigación interdisciplinaria (Figura 55). Esto también puede observarse al comparar los histogramas de las figuras 22 y 50 donde se observa que los enfoques presentes en las ofertas de posgrado en neuroeducación en las universidades latinoamericanas y del hemisferio norte siguen patrones bastante diferentes.

Mientras que en las universidades latinoamericanas, el enfoque aplicativo se encontró en el 70% de las declaraciones de intención de las ofertas en neuroeducación, en los países del hemisferio norte este enfoque mostró casi 36%. Por otra parte, el enfoque orientado a la investigación interdisciplinaria se encontró en casi 62% en las universidades del norte contra 23% de las universidades latinoamericanas.

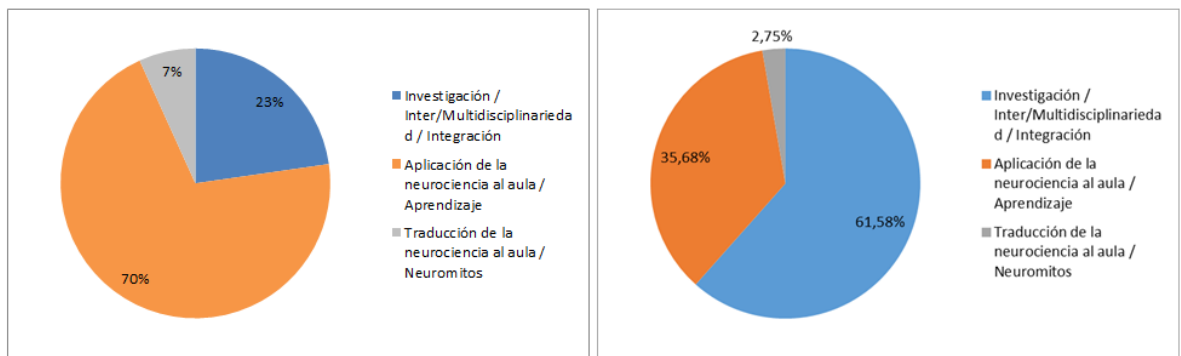


Figura 55. Comparación de los enfoques teóricos encontrados en las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en las universidades latinoamericanas (izquierda) y del hemisferio norte (derecha). (Elaboración propia).

En resumen, los resultados mostraron que en las ofertas de posgrado en neurociencia educativa de las 17 universidades del hemisferio norte consultadas hubo un predominio de términos orientados hacia la investigación interdisciplinaria, mientras que en las ofertas de posgrado en neuroeducación de las 22 universidades latinoamericanas consultadas hubo un predominio de términos orientados hacia la aplicabilidad de la neurociencia en el aula.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de este trabajo muestran una realidad nunca antes explorada en las universidades latinoamericanas y evidencia que el progreso de la neuroeducación en estas universidades es un fenómeno incuestionable. En la última década, al menos 22 universidades latinoamericanas respondieron positivamente ante la aparición de esta nueva disciplina al incorporarla en sus ofertas académicas de posgrado, con una idiosincrasia propia.

Universidades de otras latitudes ya habían respondido con anterioridad -al menos hace dos décadas- a esta corriente, aunque en una proporción muy baja según hemos visto (0,8% del total de universidades) siendo la Universidad de Harvard pionera con su maestría *Mind, Brain and Education* iniciada en 2001, la que marcó una ruta a seguir por otras universidades de Estados Unidos, Europa y Latinoamérica. Se encontraron 17 universidades de 4 países del hemisferio norte que están ofreciendo este tipo de cursos de posgrado.

Cabe destacar que la respuesta académica ante esta nueva disciplina ha provenido mayoritariamente de universidades privadas, por razones que aún quedan por investigar: de las 22 universidades latinoamericanas que ofrecen cursos de posgrado en neuroeducación, solo 5 son públicas (22,7%) y 17 son privadas (79,3%). De estas últimas, 4 son católicas, lo que representa 18,2% del total y 23,5% de las privadas. En el caso de las 17 universidades del hemisferio norte estudiadas, solo 5 son públicas (29%): la Complutense, la de Barcelona, la de Valencia, la de Calgary y la de Bristol. El restante 71% son universidades privadas.

5.1. Respuesta de las universidades ante la aparición de la neuroeducación

La pregunta de cómo han respondido las universidades latinoamericanas ante la aparición de la neuroeducación no puede responderse solo en términos cuantitativos (0,8% en las universidades del hemisferio norte y 3,23% en las universidades latinoamericanas), porque esta disciplina no surgió por sí sola como un cuerpo de conocimiento aislado. Esta investigación permite inferir que han sido las propias universidades las que han concebido la idea misma de la neuroeducación y las que le han dado el nombre que creen más pertinente, de acuerdo a sus propias concepciones y visiones del mundo.

A lo largo de las últimas dos décadas se han ido gestando -y se presume que se continúan gestando- nuevos enfoques teóricos en las denominaciones, objetivos y contenidos de lo que debería ser y ofrecer un posgrado en neuroeducación. Futuras investigaciones podrán verificar si se logra consolidar una concepción más universalmente aceptada no solo de la titulación sino de los objetivos, metodologías y contenidos que debería incluir esta nueva disciplina a nivel universitario.

De allí que la discusión acerca de la naturaleza de esta disciplina, incluyendo sus aspectos axiológicos, apenas comienza a florecer en la academia. Javier Gracia, catedrático de la Universidad de Valencia, España, sostiene que la introducción de una perspectiva ética podría contribuir positivamente a esclarecer el fin propio de la neuroeducación, para que la educación pueda abrirse paso hacia este nuevo enfoque sin verse reducida a un simple valor adaptativo (Gracia, 2018).

Luce importante llevar a cabo una discusión acerca del papel de la neuroeducación desde una perspectiva ética, para contribuir a disipar varios temores

que existen acerca de la neurociencia, como el temor de que la educación pueda ser “colonizada” por el “cientificismo” representado por ella:

“En una sociedad en la que la ciencia y la tecnología gozan de tanto prestigio, tampoco la educación escapa al poder seductor de las promesas del discurso cientificista. Precisamente, la educación con más motivo que otras disciplinas es propensa a ser colonizada por las pretensiones cientificistas puesto que constituye uno de los pilares y bienes básicos de la sociedad” (Gracia, 2018; pág. 52)

Estos temores deberían ser abordados y disipados mediante un fructífero diálogo académico en el que participen la mayor cantidad de profesionales que desee aportar sus ideas al debate: educadores, filósofos, psicólogos, fisiólogos, biólogos, químicos, ingenieros y neurólogos, por citar algunos. De lo que se trata es de colonizar la ignorancia con el conocimiento y no a una disciplina con otra. Y en lugar de “cientificismo” deberíamos hablar de “investigación basada en el método científico”, como el lenguaje común de toda disciplina que desee considerarse una ciencia.

En relación con la postura de las universidades al momento de definir si la neuroeducación es una interdisciplina, una multidisciplina o una transdisciplina, las respuestas fueron distintas en los pocos casos donde se abordó este importante aspecto epistemológico. De hecho, la gran mayoría no prestó atención a este aspecto tan relevante. Antonio Battro, presidente de la Sociedad Internacional de Mente, Cerebro y educación (IMBES), la considera una transdisciplina, mientras que otros autores señalan que la neuroeducación ha llegado a ser definida indistintamente como multidisciplina, interdisciplina o transdisciplina (Battro y Cardinalli, 1996; Pérez-Esteban y col., 2016).

Tales diferencias de criterio parecen depender de la disciplina que se está

definiendo, porque no parecen recibir el mismo tratamiento los términos *neuroeducación*, *neurociencia educativa* o *Mind, Brain, and Education*. Esta última es considerada más allá de lo que se define como multidisciplina, ya que este concepto no representaría de manera clara lo que intenta esta corriente específica. Algunos de sus partidarios la consideran una transdisciplina porque, más que una suma de disciplinas, sería “una disciplina nueva surgida a partir del diálogo, la integración y la convergencia de metodologías diversas” (De la Barrera y Donolo, 2009).

Las pocas universidades (latinoamericanas y del hemisferio norte) que usan estos criterios en sus definiciones, definen a la neuroeducación o la neurociencia educativa de las tres maneras, a veces dentro de la misma oferta académica. Por ejemplo, la Universidad Nacional de Rosario (Argentina) en su Curso *Introducción a la Neuroeducación* usan las tres acepciones indistintamente:

“Dicha multidisciplina se traduce en un nuevo paradigma de investigación y pensamiento científico, que integra tanto a la neuropsicología, la neurolingüística, la neuroquímica, la neuroanatomía, la biología molecular y los estudios de neuroimagen”

“La Neuroeducación emerge como una nueva interdisciplina o transdisciplina que promueve una mayor integración de las ciencias de la educación con aquellas que se ocupan del estudio del desarrollo neurocognitivo en los seres humanos”

La Universidad Antonio Ruiz de Montoya (Perú) en su *Maestría en Neurociencia y Educación* solo la muestra desde un enfoque transdisciplinario cuando define su curso y cuando declara sus objetivos:

“Modelo académico de carácter transdisciplinario que une la psicología, la neurociencia y la educación para construir nuevos conocimientos y nuevas formas de ver y hacer educación”

“Construir un razonamiento transdisciplinario, que posibilite un consenso entre elementos conceptuales, herramientas metodológicas e instrumentos de investigación básica y aplicada que permitan fomentar y fortalecer el emergente campo de la mente, el cerebro y

la educación”

Es posible que el enfoque transdisciplinario sugerido en este último posgrado, tenga que ver con la influencia que haya podido ejercer la corriente *Mind, Brain, and Education*, lo que podría inferirse a partir de la participación en este posgrado de la organización privada CEREBRUM, más cercana a la corriente Mente, Cerebro y Educación.

Por otra parte, la Universidad Católica de Temuco (Chile) en su *Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje* define esta disciplina desde una perspectiva multidisciplinaria cuando declara: “La neuroeducación constituye un campo multidisciplinario y emergente que busca integrar la pedagogía con los recientes hallazgos sobre el cerebro”.

La Universidad de Gallaudet (EEUU) define su *Doctorado en Neurociencia Educativa* como un doctorado interdisciplinario que busca “comprender cómo el rico campo multidisciplinario de la neurociencia educativa puede informar a la ciencia, la educación y la política educativa, basada en principios”. Como puede verse, se usa indistintamente interdisciplinario y multidisciplinario en la oferta del curso.

Una universidad brasileña, la Pontificia Universidad Católica de Campinas en su *Especialización en Neuroaprendizaje: Neurociencia, Metodologías y Tecnologías* decidió incorporar una materia llamada *Multi, Inter y Transdisciplinaridad*, suponemos que para abordar este importante aspecto epistemológico de la neuroeducación. Quizás sería recomendable que las demás universidades que ofrecen cursos en neuroeducación asuman el enfoque de esta universidad brasileña para

delimitar con claridad la naturaleza epistemológica de los cursos ofrecidos en esta nueva disciplina.

5.2. Comparación entre las diferentes ofertas de posgrado en neuroeducación

A continuación se discuten algunas de las semejanzas y diferencias encontradas al analizar las ofertas de posgrado en neuroeducación entre las universidades latinoamericanas y con las universidades del hemisferio norte, varias de las cuales ya fueron mencionadas durante la presentación de los resultados.

Se observó coincidencia de contenidos entre universidades con *ranking* muy disímiles, por ejemplo, entre el *Posgrado Neurociencias del aprendizaje* de la Universidad Nacional de Hurlingham (Buenos Aires, Argentina, *ranking* 7.552) y el *Curso de capacitación continua en Neuroeducación* de la Universidad Federal de Río de Janeiro (Brasil, *ranking* 240) en los relativo a la cronobiología y los horarios escolares, ya descrito por Felier y Stabio (2018) como ejemplo del enfoque traductor dado que permite que educadores y científicos intercambien ideas para mejorar el sistema de horarios escolares, tomando en cuenta los ritmos circadianos y los ciclos de sueño de los estudiantes. La *Diplomatura en Neuroeducación* de la Universidad Nacional Villa María (Córdoba, Argentina, *ranking* 6.917) también trabajó el tema del sueño y su relación con el estrés.

Hubo dos ofertas en neuroeducación de universidades latinoamericanas que se asemejaron mucho entre sí y difirieron bastante del resto de las ofertas. Se trata de la *Maestría en Neuropsicología infantil y Neuroeducación* de la Universidad de Morón (Buenos Aires, Argentina. *ranking* 5.975) y la *Maestría Internacional en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación* de la Universidad Iberoamericana

(Asunción, Paraguay. Ranking 10.497) con enfoques de corte más psicológico antes que neurocientífico.

Al comparar las ofertas en neuroeducación de las universidades latinoamericanas con las del hemisferio norte la diferencia más resaltante es que en el hemisferio norte la mayoría de los posgrados en neuroeducación son ofrecidos por universidades de alto *ranking* académico mientras que en Latinoamérica la mayoría de los posgrados en neuroeducación son ofrecidos por universidades de bajo *ranking* académico.

En el hemisferio norte, 12 universidades dentro de las 500 primeras mejores del mundo ofrecen cursos de posgrado en neuroeducación mientras que en Latinoamérica solo 4 universidades ubicadas dentro de las 500 primeras mejores del mundo (Universidad de Chile, Federal de Río de Janeiro, Estacio de Sá y Pontificia Universidad Católica del Perú) ofrecen cursos de posgrado en neuroeducación.

Esas 12 universidades *premium* del hemisferio norte representan un 70% de las 17 universidades estudiadas, mientras que las 4 universidades *premium* latinoamericanas representa un 18% de las 22 universidades estudiadas.

Lo anterior confirma que todavía en Latinoamérica la mayoría de las mejores universidades no son precisamente las que están ofreciendo este tipo de programas en sus ofertas de posgrado, a diferencia de las universidades del hemisferio norte estudiadas donde ocurre justamente el fenómeno opuesto.

Se desconocen las razones por la que las primeras universidades latinoamericanas no están ofreciendo este tipo de cursos de posgrado. Se puede especular que sea debido a que la neuroeducación sigue siendo una disciplina muy

nueva, o que existe escepticismo en los medios académicos de estas universidades hacia la viabilidad de esta disciplina ya que pudieran considerarla una moda pasajera, o pudiera conjeturarse que el hecho de que las universidades de más bajo *ranking* hayan asumido las ofertas latinoamericanas ha generado suspicacia en las de alto *ranking* por considerar que es están predominando criterios de mercadeo y publicidad en este tipo de ofertas en lugar de los criterios académicos, o también pudiera especularse que sencillamente las universidades latinoamericanas de alto *ranking* prefieren darse su tiempo hasta que esta tendencia se aclare y se consolide antes de ofrecerlas.

Se observó una influencia de la corriente *Mind, Brain, and Education* en 6 ofertas de posgrado en neuroeducación de universidades latinoamericanas, a saber: la *Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos* de la Pontificia Universidad Católica del Perú, en la cual destaca la referencia hecha en su portal a Usha Goswami; la *Especialidad en Neuroeducación y Primera Infancia* de la Universidad de Pernambuco, el *Diplomado en Neuroeducación*, la *Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia* y la *Especialidad en Neurodiversidad* de la Universidad Católica Boliviana y la *Maestría en Neurociencia y Educación* de la Universidad Antonio Ruiz de Montoya, por su relación con la organización CEREBRUM, identificada con esta corriente.

En el caso del hemisferio norte, se observó una influencia de la corriente *Mind, Brain, and Education* en 3 ofertas de posgrado en neuroeducación, a saber: la *Maestría en Neurociencia y Educación* de la Universidades de Bristol, la *Maestría en Mente, Cerebro y Educación* de la Universidad de Texas, Arlington y el *Máster en*

Neurociencia Cognitiva y Educación de la Universidad Camilo José Cela.

Estos resultados parecen inferir que la Maestría *Mente, Cerebro y Educación* de la Universidad de Harvard ha ejercido mayor influencia, al menos en lo relativo a contenidos programáticos o titulaciones, en los posgrados en neuroeducación de las universidades latinoamericanas (6 casos, 25% del total de ofertas estudiadas) que en los de las universidades del hemisferio norte (3 casos, 18% del total de ofertas estudiadas).

Sin embargo, estos resultados hay que verlos con mucha cautela porque una asociación internacional creada por los mismos fundadores de la Maestría *Mind, Brain, and Education* (Fischer, 2009), la *Sociedad Mente, Cerebro y Educación* (IMBES), agrupa a decenas de laboratorios de investigación en esta disciplina de distintas universidades de Europa y Estados Unidos (Anexo 4).

Al revisar el portal de IMBES (<https://www.imbes.org/MBE-labs>), se puede observar que existen (hasta marzo 2020) un total de 85 laboratorios de investigación en neurociencia educativa registrados. La distribución por países es la siguiente: Argentina: 4; Australia: 1; Austria: 1; Bélgica: 1; Brasil: 2; Canadá: 3; China: 1; Francia: 3; Alemania: 1; Irlanda: 1; Israel: 3; Italia: 1; Perú: 1; Portugal: 1; Turquía: 1; Reino Unido: 10; Estados Unidos: 50 (Anexo 4).

También se pudo observar que varios profesores provenientes de universidades argentinas y chilenas de bajo *ranking*, es posible que hayan empezado a jugar un papel de difusión de la neuroeducación en otras universidades latinoamericanas, entre ellas algunas de alto *ranking*, como se observó en el caso de la UNAM, en cuyo portal web se encontraron ponencias y artículos sobre

neuroeducación elaborados por profesores de la Universidad de la Frontera de Chile (*ranking* 2.425), Universidad Nacional de Río Cuarto de Argentina (*ranking* 4.015) y Universidad de San Luís de Argentina (*ranking* 3.141).

Se observó una posible influencia de la corriente *Brain Based Learning* en la oferta de neuroeducación de la Pontificia Universidad Católica de Campinas (Brasil, *ranking* 3.999) dado que incluyó el modelo de aprendizaje basado en el cerebro como una de sus asignaturas, así como muchos otros temas que difieren de otras propuestas latinoamericanas. También se observó la oferta en neuroeducación de esta universidad una posible influencia del modelo pedagógico *Social Emotional Learning*, siendo la única universidad latinoamericana que ofreció una materia con esta denominación tan específica.

En el caso de las universidades latinoamericanas, es importante discutir el rol que pudo haber cumplido el I Congreso Mundial de Neuroeducación en la propagación de la noción de neurociencia educativa en Latinoamérica y más allá. Este evento se celebró del 5 al 7 de agosto de 2010 en el Centro de Convenciones del Colegio Médico, en Lima, Perú, en el marco del III Encuentro Internacional de Educadores, Cerebro y Aprendizaje.

El evento fue organizado por la ASEDH (Asociación Educativa para el Desarrollo Humano), institución dedicada a difundir los aportes de las neurociencias a educadores de Perú y América Latina, y CEREBRUM (Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano), y tuvo como eje temático *El Cerebro y el Aprendizaje*. Una figura clave de este evento fue su organizadora, Anna Lucía Campos.

Anna Lucia Campos es educadora con experiencia en educación infantil, primaria y superior, Especialista en neuroeducación y desarrollo cerebral infantil. Máster en Neurociencia por la Universidad de Salamanca. También es miembro del Consejo de Asesores del IMBES (*International Mind, Brain and Education Society*).

Anna Lucia Campos también fundó el Child Development LAB IDEA y es co-fundadora del Centro para el Desarrollo Infantil LEARN & PLAY y del Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano (CEREBRUM).

Hay que destacar que uno de los descubrimientos de esta investigación fue encontrar que tres de las universidades latinoamericanas que ofrecen cursos de posgrado en neurociencia educativa, la Universidad de Pernambuco, en Brasil; la Universidad Antonio Ruiz de Montoya, en Perú y la Universidad Católica de Bolivia, lo hacen en conjunto con la organización privada CEREBRUM, de manera que el rol que ha cumplido esta empresa en propagar la idea de la neuroeducación en Latinoamérica no puede para nada desdeñarse.

El I Congreso Mundial de Neuroeducación, celebrado en Perú en 2010 declaró entre sus propósitos:

“Acercar las Neurociencias a los educadores, con el fin de proporcionar nuevos conocimientos que contribuirán al mejoramiento de la calidad educativa y a la innovación pedagógica; Dar a conocer a la Neuroeducación como base fundamental para la comprensión del cerebro, sus funciones y su implicancia en todos los ámbitos del desarrollo humano; Difundir conocimientos específicos relacionados al cerebro y al aprendizaje, resaltando los factores genéticos y ambientales implicados en cada uno de ellos” (<https://rpp.pe/vital/expertos/i-congreso-mundial-de-neuroeducacion-en-colegio-medico-del-peru-noticia-279668>)

La Universidad Finis Terrae en Chile ofreció su primer curso de Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación en 2011 ¿Tuvo alguna influencia el I Congreso en su decisión de iniciar este posgrado? Habría que hacer una búsqueda

más detallada para ver si los organizadores de esa maestría asistieron a ese Congreso y si los temas allí tratados pudieron actuar como catalizadores en la idea de ofrecer este curso en Chile. Por lo pronto, llama la atención la cercanía de fechas de ambos eventos, el I Congreso y el inicio del primer máster en neuroeducación de Latinoamérica.

Dentro de la lista de ponentes en el I Congreso Mundial de Neuroeducación destaca la de Francisco Mora (Catedrático de Fisiología de la Universidad Complutense de Madrid). Los nombres del resto de los ponentes fueron:

Thomas Armstrong, Edwin Barea-Rodríguez, Stuart Shanker, Anna Lucia Campos, Vinicius Baldo, José Antonio Fernández Bravo, Gaby Fujimoto, Maribel Cormack, Miguel Alvarez, Darwin Vizcarra, Regino Piñeiro, Carla Villacorta, Alba Alonso, Rosi Estremadoyro, Luis Aguilar, Daniel Paredes, Kenneth Pugh, Emperatriz Torres, Jairo Zuluaga, Bernardo Aguilar.

Francisco Mora, en una entrevista que concedió al diario El País en 2017, confesó que su interés por la neuroeducación se inició en 2010 luego de asistir a ese Congreso en Perú. De manera que una idea llegada a América del Sur posiblemente desde América del Norte migraba a España para seguir propagándose en aquella nación. La entrevista dice específicamente:

“Mora, autor del libro *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama* (Alianza), que ya cuenta con once ediciones desde 2013, es también doctor en Neurociencia por la Universidad de Oxford y **se empezó a interesar por el tema en 2010**, cuando acudió al primer Congreso Mundial de Neuroeducación celebrado en Perú.” (El País, 2017) (Negritas mías)

Es posible que Francisco Mora hubiese madurado la idea de la neuroeducación entre 2010 y 2013, fecha en la que publica su libro, para luego empezar su difusión progresiva en España como en Latinoamérica, lo que quizás haya podido contribuir a la propagación del término *neuroeducación* antes que los

términos *neurociencia educativa* o *Mente, Cerebro y Educación*.

No pareciera casual que sea principalmente en España y en Latinoamérica donde se ofrezcan posgrados con la denominación *Neuroeducación*, mientras que en los países anglosajones las ofertas de posgrado siguen otras denominaciones.

Ocho años después de celebrado en I Congreso Mundial de Neuroeducación, se celebró otro evento similar: el I Congreso Internacional de Neuroeducación e Inteligencia Emocional, esta vez en Arequipa, Perú, del 8 al 11 de agosto de 2018, organizado por la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (*ranking* 3.282). En 2019, otro “primer” congreso del mismo nombre se celebró en Barcelona, España, organizado por la Universidad de Barcelona, según se mostró en la Cronología (*Sección 2.2.*)

Al analizar los contenidos del portal web de la empresa CEREBRUM se observa una marcada tendencia hacia la virtualidad o enseñanza a distancia. En las tres universidades latinoamericanas donde CEREBRUM actúa como el proveedor del conocimiento y las universidades dan la titulación correspondiente los contenidos se imparten a distancia.

Al consultar el portal web de la empresa CEREBRUM se observa que han organizado (<https://cerebrum.la/formacion/neurociencia-y-educacion/>) otros dos congresos internacionales en Neuroeducación, y se especifican los detalles de la colaboración con las tres universidades latinoamericanas antes mencionadas.

También se observa que la empresa CEREBRUM ofrece su propio diplomado denominado *Diplomado en Neuroeducación BrainBox*, impartido por Anna Lucía Campos (<https://cerebrum.la/course/diplomado-neuroeducacion-brainbox/>), el cual se

promociona junto con un Kit de 300\$ denominado BrainBox

(<https://cerebrum.la/producto/kit-brainbox-neuroeducacion/>).

Al analizar el contenido de la oferta de este diplomado virtual se encontraron frases relacionadas con una orientación aplicativa, aunque con una redacción más orientada al mercadeo por el uso de calificativos superlativos:

“El Diplomado permite conocer los *increíbles* enigmas del cerebro y los procesos detrás de su funcionamiento, así como identificar su *aplicación* en el campo pedagógico al disponer de conocimientos fundamentales sobre las bases neurales del aprendizaje, de la memoria, del lenguaje, de las emociones y de muchas otras funciones cerebrales que se estimulan y fortalecen desde el campo pedagógico.”

Del siguiente párrafo destaca que este diplomado aparentemente ya no es ofrecido solamente en Latinoamérica sino también en los Estados Unidos:

“Brinda a los participantes la oportunidad de encontrar nuevas herramientas para aportar a la innovación y transformación de sus *prácticas* educativas al disponer de una sólida base científica y una amplia experiencia de *aplicación* en Latinoamérica y *ahora en Estado Unidos*.”

Este diplomado solo puede cursarse si se ha tomado otro diplomado, también ofrecido por la empresa CEREBRUM, y las promesas desde el punto de vista del mercadeo son típicamente grandilocuentes, como resalto en el siguiente texto:

“Como requisito para cursar la especialidad, es necesario haber culminado el Diplomado en Neurociencia. Los egresados del programa de diplomado contarán con herramientas que les permitirán *formar integralmente* a niños, niñas y adolescentes, capaces de transformarse a sí mismos para juntos transformar la educación y *transformar el mundo*.”

Otro hallazgo de esta investigación que llama la atención es la tendencia hacia la virtualidad como elemento nuevo en las ofertas en neuroeducación en Latinoamérica y, más recientemente, en España. Si bien la educación a distancia no es un hecho nuevo, llama la atención la aparición de estas ofertas de posgrado en neuroeducación totalmente virtuales. Se encontraron dos casos, además de los ya descritos por la empresa CEREBRUM en las universidades latinoamericanas.

La Universidad de Nebrija (Madrid, *ranking* 3.274) está ofreciendo un *Máster en Cognición y Emoción en Contextos Educativos a distancia: Integración de la neurociencia con las ciencias de la educación* (<https://www.nebrija.com/programas-postgrado/master/cognicion/>).

Otra universidad que ha empezado a ofrecer cursos de neuroeducación a distancia es la Tech University, una universidad completamente virtual, con contenidos impartidos a distancia. (<https://www.techitute.com/educacion/especializacion/experto-neuroeducacion-neurolinguistica>),

5.3. Enfoques teóricos encontrados en los posgrados en neuroeducación

Esta investigación se planteó como objetivos comparar los enfoques teóricos de las ofertas de posgrado en neuroeducación de las universidades estudiadas y buscar posibles relaciones entre el *ranking* de las universidades y los enfoques teóricos en neuroeducación.

Tal como se mostró en la figura 50, solo la *Maestría en Neurociencia y Educación* de la universidad privada Antonio Ruiz de Montoya, de Perú, declaró en su oferta de posgrado una inclinación marcada hacia el enfoque de investigación interdisciplinaria. De resto, la mayoría de las universidades latinoamericanas orientaron sus ofertas de posgrado en neuroeducación hacia un enfoque aplicativo.

Al comparar las palabras clave de las ofertas de posgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas con las de las universidades del hemisferio norte (Figura 55) se pudo inferir que el enfoque teórico predominante en las primeras fue mayormente aplicativo (70% de términos) mientras que en las últimas predominó

un enfoque orientado a la investigación interdisciplinaria (61% de los términos) lo que comprueba una de las hipótesis de este estudio, que anticipaba este resultado.

Si bien es cierto que la mayoría de las universidades del hemisferio norte que están ofreciendo cursos de posgrado neuroeducación desde hace casi 20 años son de alto prestigio (12 de las 17 estudiadas), su éxito en términos de difusión masificada ha sido escaso. En Latinoamérica, por el contrario, solo 4 de las 22 universidades que ofrecen posgrados en neuroeducación son de alto *ranking*. Si la razón es por el riesgo, tal pareciera que las de menor *ranking* decidieron asumirlo. Si la causa tiene que ver con lo complicado de estos estudios, denotaría una escasez de profesionales en el campo de la neurociencia, especialmente doctores en neurociencia.

En general, la escasez de doctores en Latinoamérica es crítica. Según cálculos de la OCDE, basados en datos sobre el número de personas con títulos de doctor por cada mil habitantes, a partir de sus propias fuentes de 2014 y otras fuentes internacionales hasta junio de 2015, Suiza mostró la mayor densidad de doctores por mil habitantes (27%), España presentó un 7% y de los países latinoamericanos solo Chile figuró con cerca de 1% de doctores por cada mil habitantes (Figura 56)

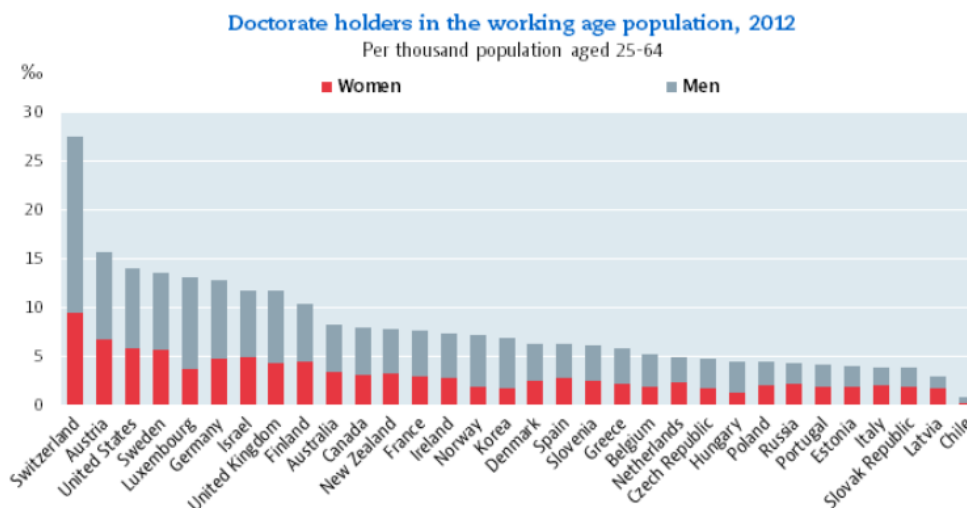


Figura 56. Personas con doctorado por cada mil habitantes de población activa.
Año 2012. Fuente: OECD.

La cantidad de doctores en neurociencia es todavía menor, y no es de extrañar que sea más marcado aún en Latinoamérica y que al final sea esta una de las causas principales por la que las universidades más prestigiosas de nuestra región no han dado el paso de ofrecer este tipo de cursos.

Esta situación podría compararse con la reticencia de muchas universidades latinoamericanas a ofrecer cursos a distancia. Todavía sigue predominando la tendencia a la presencialidad en las distintas carreras de pre y posgrado en las universidades latinoamericanas. Afrontar esta nueva forma de enseñar donde predominan los contenidos virtuales en línea quizás sea un proceso engorroso para la dinámica burocrática y conservadora de muchas universidades latinoamericanas.

También cabe suponer que las universidades más prestigiosas de Latinoamérica quizás no ven todavía ventajas específicas que puedan representar para la sociedad las ofertas de posgrado en neuroeducación. Este estudio pretende puntualizar la importancia de introducir estudios relacionados con el cerebro en los

pensa de estudios de las carreras de Educación, tanto a nivel de pregrado como de posgrado.

La importancia de los estudios en neuroeducación radica en la necesidad de hacer que las Ciencias de la Educación, como a veces se les describe, integren la investigación con la práctica educativa para demostrar con evidencias que tanto el cerebro como la cultura influyen en el aprendizaje y la enseñanza.

Es muy importante que neurocientíficos y educadores trabajen en conjunto para construir una base sólida de investigación que les permita analizar cómo funciona el cerebro y cómo genera los procesos biológicos y cognitivos que sustentan el aprendizaje (Fischer, Goswami y Geake, 2010).

Es posible que todavía las universidades latinoamericanas de mayor prestigio vean la alianza entre neurociencia y educación como un puente muy lejano, para citar la expresión usada por Bruer (1997), que luego rectificara en 2016, cuando se convenció de su viabilidad (Bruer, 2016). Lo curioso del caso es que las universidades latinoamericanas de menor prestigio no parecen ver el puente tan lejano y se han decidido a cruzarlo.

Al examinar posibles relaciones entre el *ranking* y el tipo de enfoque teórico predominante en las ofertas de posgrado en neuroeducación en las universidades estudiadas destaca el hecho de que el ranking promedio de las 22 universidades latinoamericanas fue de 4.942 ± 3.004 , mientras que en las 17 universidades del hemisferio norte el ranking promedio fue de 740 ± 1.184 .

Si relacionamos estos valores con el tipo de oferta teórica predominante encontramos que los enfoques aplicativos tendieron a predominar en las

universidades de bajo *ranking* y los enfoques de investigación interdisciplinaria tendieron a predominar en las universidades de alto *ranking*.

Estaría por verse cuál sería el enfoque predominante que tendrían eventuales ofertas de posgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas más prestigiosas (de alto *ranking*). Me atrevería a especular que su orientación estaría signada por un enfoque de tipo mixto pero con predominio del relacionado con la investigación interdisciplinaria.

Cuando se analiza por país, el *ranking* promedio de las universidades latinoamericanas que ofrecieron cursos de posgrado en neuroeducación sigue siendo bajo comparado con el de las universidades del hemisferio norte. Destaca el hecho que los tres países con universidades con mejores *rankings*, Chile, Brasil y Perú, tenían cuatro universidades posicionadas dentro de las 500 primeras del mundo (Universidad de Chile, Universidad Estácio de Sá, Universidad Federal de Río de Janeiro y Pontifica Universidad Católica del Perú), razón por la cual su *ranking* promedio fue más alto que el resto de los países estudiados (Tabla 52).

Tabla 52. Rankings promedio por país de las universidades latinoamericanas que ofrecen cursos de neurociencia educativa.

País	Ranking promedio
Chile	3194
Brasil	3810
Perú	4242
Colombia	5521
Argentina	5867
Bolivia	6141
Paraguay	10497

5.4. Verificación de las hipótesis

La primera hipótesis, que planteaba la posibilidad de que en las universidades latinoamericanas hubiese una incidencia muy baja de ofertas académicas en

neurociencias educativa en comparación con las del hemisferio norte, resultó ser cierta, aunque a primera vista da la impresión de ser falsa ya que en las 22 universidades latinoamericanas se encontraron 24 ofertas académicas, a diferencia de las 17 ofertas de las universidades del hemisferio norte.

Sin embargo, si se analiza en detalle, se observa que de las 24 ofertas latinoamericanas sólo 12 eran especializaciones o maestrías. El resto eran diplomados y cursos no conducentes a títulos académicos. En las universidades del hemisferio norte todas las 17 ofertas académicas eran conducentes a títulos de especialización, maestría o doctorado.

Sin embargo, y para no desmerecer los esfuerzos y el nivel ofrecido por ciertos diplomados, como el de la Universidad de Chile, es menester reconocer que la hipótesis podría considerarse falsa si contabilizamos los 24 esfuerzos académicos de formación en esta nueva disciplina realizados por universidades latinoamericanas. Los diplomados son opciones de formación que pueden devenir en futuras especializaciones o maestrías, en la medida que la demanda por esta oferta académica crece y la universidad lo considera viable.

Al analizarlo en términos porcentuales, la hipótesis pareciera ser falsa: en los 4 países del Hemisferio Norte estudiados sólo se encontraron 17 ofertas de posgrado en neuroeducación, lo que representó un 0,80% del total de universidades de esos países, mientras que en los 7 países de Latinoamérica se encontraron 24 ofertas de posgrado en neuroeducación, lo que representó el 3,23% del total de universidades latinoamericanas. Es decir, en Latinoamérica, se encontraron más cursos de posgrado en neuroeducación que en el Hemisferio Norte.

En relación con la segunda hipótesis que sostenía que era más probable que las ofertas de posgrado en neurociencia educativa en las universidades latinoamericanas se asemejasen más entre sí que con las ofertas de posgrado de Estados Unidos, Canadá y Reino Unido, la misma resultó ser cierta.

Las concepciones teóricas predominantes en las ofertas de posgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas se orientaron, fundamentalmente, hacia la aplicabilidad de los conocimientos de la neurociencia en el aula (70%), con poco énfasis en la promoción de la investigación interdisciplinaria (23%) mientras que en las universidades del hemisferio norte estudiadas el enfoque aplicativo fue más bajo (36%) que el enfoque orientado a la investigación interdisciplinaria (62%).

Es posible que este predominio del enfoque aplicativo en las ofertas de posgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas tenga que ver con su posibilidad de suministrar soluciones de corto plazo, mientras que los enfoques teóricos con énfasis en la investigación experimental interdisciplinaria que predominaron en las ofertas de neuroeducación de las universidades del hemisferio norte, tengan que ver con una mayor disponibilidad de recursos para la investigación que permitirían proyecciones de mediano y largo plazo.

En relación con la hipótesis de que habría más similitud entre las ofertas en neuroeducación de las universidades latinoamericanas con las de las universidades españolas, se observó específicamente en la denominación dada a los cursos de posgrado en esta disciplina. En España, las dos universidades de más alto rango estudiadas, la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad de Barcelona,

ofrecen cursos de posgrado en neuroeducación, título que no se observó en las ofertas de las universidades anglosajonas, y que coincidió con la mayoría de las denominaciones de los posgrados de esta disciplina en las universidades latinoamericanas, en las que más del 50% de las ofertas encontradas (13 de 24) se describen a sí mismas con la palabra *neuroeducación*.

La propuesta para los estudios de pre y posgrado que estoy haciendo para Venezuela sería bajo la denominación de *Neuroeducación*. Es una sola palabra que integra la idea de dos disciplinas entrelazadas, incluso fundidas en una nueva. Si bien coincido con la descripción dada por algunas universidades que han utilizado denominaciones muy precisas para esta disciplina, como por ejemplo *neuropsicopedagogía*, creo que la simplicidad conceptual que encierra el término *neuroeducación* representa una ventaja para su difusión.

Mi tesis es que la consolidación de esta disciplina a futuro va a depender de que no sigan proliferando nombres para identificarla. Creo que el término *neuroeducación* puede ser un buen término de consenso como punto de partida. Más que un nombre, lo importante es establecer con claridad los objetivos y metodologías de la nueva disciplina por la vía del consenso, a partir de los abundantes aportes que ya existen en la literatura sobre esta materia. Uno de esos puntos de consenso, estoy seguro, tiene que ver con la anatomía y funciones del encéfalo y, en general, del sistema nervioso central y periférico.

Si no se hace alusión al cerebro, así como a los descubrimientos más recientes sobre cómo aquel procesa la lectura, las matemáticas, el aprendizaje, la memoria, las emociones y las funciones cognitivas, no tendría sentido ningún curso que pretenda

abordar esta nueva disciplina.

Es por eso que esta investigación me ha llevado a concluir con una propuesta. Porque, luego de analizar 41 ofertas de posgrado en neuroeducación y encontrar sus relaciones y aspectos comunes mediante un proceso inductivo (de lo particular a lo general) creo procedente utilizar esa información para aplicarla en el caso específico de Venezuela, mediante un proceso deductivo (de lo general a lo particular).

5.5. Reflexiones críticas sobre los enfoques teóricos en neuroeducación

La metodología que sirvió de punto de partida para esta investigación (Feiler y Stabio, 2018) pronto se vio desbordada por un cúmulo de nuevos términos que me permitieron identificar con mayor precisión los enfoques teóricos en neuroeducación. Este fue uno de los aportes personales que surgieron como resultado de la dinámica de investigación. Uno de los términos descritos por Feiler y Stabio (2018) para describir el enfoque traductor fue el término *punte*, usado con frecuencia en cierta literatura que busca definir el rol de la neuroeducación, y poco encontrado en las ofertas de posgrado en neuroeducación estudiadas.

Ocampo (2019) cuestiona como simplista la metáfora del puente o de la mediación traductora atribuida a la neuroeducación, por lo que considero importante discutir su punto de vista. Dice Ocampo:

En primera instancia, se debe partir enseguida con el excesivo profetismo en cuanto al potencial de la neuroeducación, empezando con las demasiado ambiciosas y prematuras promesas que giran alrededor del proyecto. **La mayoría de estas, como ya menciona la literatura, son o tan generales que rozan con lo propagandístico o infundadas, por lo que podrían ser incluso falsas.** Después, urge abandonar los **modelos simplistas, como el de la metáfora del puente y la estructura de mediación-traducción**, por unos más realistas que favorezcan una óptica sensata, holística y orgánica. Por último, todo plan de educar en el que no esté presente la educación es, en el mejor de los casos, un desengaño y en el peor, un peligro (Ocampo, 2019; negrillas mías).

Si bien la palabra *punte* es bastante simple, es una expresión metafórica que permite comprender más fácilmente el rol del neuroeducador, tal como fuera sugerido por Zadina (2015). Sin embargo, una vez adentrado en los discursos presentes de las ofertas académicas de los 41 posgrados en neuroeducación estudiados (tanto de latinoamericanos como del hemisferio norte) caí en cuenta que la metodología utilizada por Feiler y Stabio (2018) no era suficiente para responder del todo mis preguntas de investigación. Por eso fue que al glosario de 24 términos usados por estos autores tuviese que incorporar, en la medida que analizaba los contenidos, 36 nuevos términos que me ayudaron a precisar mejor los enfoques teóricos de las ofertas en neuroeducación.

Feiler y Stabio (2018) no consideraron, por ejemplo, palabras clave como *investigación* o *investigar* dentro del enfoque interdisciplinario ni palabras clave como *neuromitos* o *desmitificar* dentro del enfoque traductor. Consideré importante incluir esas nuevas palabras clave (en total añadí 36) al momento del análisis de contenido, porque me permitió establecer con mayor claridad las diferencias entre las ofertas en neuroeducación de las universidades estudiadas. Esas expresiones clave se utilizaron no tanto para inferir sus significados sino para explorar sus usos en el discurso, es decir, el método se convirtió en un análisis de contenidos manifiestos, según lo descrito por Hsieh y Shannon (2005).

En relación con el enfoque aplicativo, Ocampo (2019) cuestiona que la unión entre neurociencias y educación pueda verse reducida a la aplicación del conocimiento de la primera sobre la praxis de la segunda, pues este razonamiento que

él cataloga como “superficial” ignora innumerables cambios sutiles e importantes que esta interacción evoca.

Mi reflexión trascendió las críticas hechas por Ocampo (2019) a las expresiones asociadas con los enfoques traductor y aplicativo, y supuso un replanteamiento de mi propio modelo de trabajo porque, más que tres enfoques de un mismo fenómeno, empecé a replantear las visiones aplicativas, interdisciplinarias y traductoras como secuencias epistemológicas de un mismo proceso, en el cual se contenían: 1. Un proceso de diálogo (Traducción) 2. Un proceso de interrelación entre disciplinas (Aplicación) y 3. Un proceso de fusión / solapamiento entre disciplinas (Interdisciplinariedad).

Una de las reflexiones más importantes que surgió como resultado de esta investigación es que ningún enfoque teórico presente en las ofertas estudiadas era totalmente puro, es decir, los enfoques de tipo aplicativo contenían descriptores que sugerían un diálogo con otras disciplinas (traducción), o descriptores que mostraban una intencionalidad hacia el trabajo de investigación interdisciplinaria.

De allí que, en lugar de hablar de tres enfoques teóricos sobre la neuroeducación, mi tesis es que podemos hablar de tres pasos en el proceso de acercamiento entre la neurociencia y la educación. Porque primero tiene que darse, y la cronología de esta disciplina así lo demuestra, un acercamiento en el que se establezcan “puentes” de comunicación, canales de diálogo, a través de talleres, cursos y congresos, entre la neurociencia, la psicología y la educación. Este paso podría ser denominado el paso de la traducción entre las disciplinas.

En estos eventos de diálogo se exponen diversos puntos de vista, desde la

educación, la neurociencia y la psicología, e incluso desde las tecnologías de información y comunicación, la inteligencia artificial, la filosofía y otras disciplinas. De manera que el enfoque traductor podría considerarse más bien como el paso de diálogo interdisciplinario inicial, en el que los miembros de una disciplina tienen la oportunidad de aprender de las otras.

Luego de esta etapa, podrían darse dos tipos de escenarios, paralelamente o en forma secuencial, dependiendo de factores como los recursos disponibles en las universidades. Algunas ofertas de posgrado podrían optar por orientar su discurso hacia la aplicabilidad de los conocimientos de la neurociencia en el aula, ya que la traducción fue efectuada correctamente. Más adelante, con la incorporación de otras disciplinas al proyecto o con la inyección de recursos para la investigación, este paso aplicativo podría devenir en colaboración para la investigación interdisciplinaria.

Otras universidades podrían optar directamente por estructurar propuestas de ofertas académicas centradas en la investigación, que pudiesen ser interdisciplinarias, multidisciplinarias o transdisciplinarias, dependiendo de los enfoques, recursos o intereses de la universidad.

En relación con el comentario de Ocampo (2019) de que en el campo de la neuroeducación se encuentran “muchas promesas generales que rozan en lo propagandístico, o promesas infundadas que rozan en lo falso”, creo que aún cuando algunas universidades recurrieron como es normal a estrategias de mercadeo para promocionar sus ofertas académicas, no se observó una terminología de la mercadotecnia con adjetivos, calificativos o epítetos que exaltasen virtudes del curso de forma exagerada o engañosa.

Creo que las calificaciones hechas por Ocampo (2019) aplican mejor a la gran cantidad de ofertas extra académicas en neuroeducación -no descritas en este estudio- no promovidas por las universidades sino por organizaciones privadas o por organizaciones no gubernamentales, algunas de ellas sin suficiente respaldo conceptual o evidencia empírica, con temarios como gimnasia cerebral, cerebro triuno, inteligencias múltiples, kits que se venden como parte del entrenamiento, etc.

En las 41 ofertas de neuroeducación analizadas no se observó ese efecto o al menos no lució tan marcado porque, en general, se observó un mayor cuidado en las palabras utilizadas, aunque hubo algunas ofertas en las que se observaron giros expresivos que dejaron la sensación de que la propuesta buscaba más un impacto publicitario que académico, por ejemplo, algunos temas de una oferta académica de una universidad brasileña: “El fin de las clases magistrales con la generación Z; El profesor en la era de las Mentalidades resumidora, sintetizadora, creativa, respetuosa y ética”, por citar solo un ejemplo. También hubo alguna oferta que centró su propuesta en la inteligencia emocional y otra hizo referencia pasajera a “los tres cerebros”, ambos modelos sin suficiente evidencia empírica.

En relación con lo que sostiene Ocampo (2019) de que la neuroeducación no debe, aunque pudiese, continuar avanzando si los educadores no están a la vanguardia guiando su desarrollo hasta empoderarse del mismo, creo que no valora suficientemente el esfuerzo de personas que, provenientes de otras disciplinas, buscan un acercamiento interdisciplinario con educadores y psicólogos en aras de una discusión académica que permita explorar la factibilidad de este proyecto.

Es razonable -y comparto la idea- que el testigo de la neuroeducación debe

pasar a manos de los educadores, pero quizás a un nuevo tipo de educador, y en eso coincido con Zadina (2015): una nueva generación de educadores, doctorados en neurociencia, o de neurocientíficos doctorados en educación. Solo ese nuevo profesional podría ser capaz de ir estableciendo puentes, fomentar el diálogo y traducir las jergas teóricas y metodológicas de dos disciplinas que en los actuales momentos no se entienden del todo.

5.6. Seguimiento a los teóricos de la neuroeducación

Al reflexionar sobre los orígenes de la neuroeducación me surgió una pregunta: ¿Influyó Bruno della Chiesa, el denominado padre de la neuroeducación, en Kurt Fisher, el creador de la maestría *Mind, Brain, and Education* de la Universidad de Harvard? Es difícil de precisar, aunque no parece imposible, ya que le propio Fisher lo cita como un referente importante en los orígenes de esta disciplina diciendo que ambos abordaron la idea de la neurociencia educativa de forma independiente, a inicios de este siglo (Fisher, 2009)

Una tarea que sigue pendiente es poder establecer con precisión la red de influencias de la corriente de la neurociencia educativa, la neuroeducación o *Mind, Brain, and Education*, para poder identificar cómo y cuándo se propagó, por qué surgieron tres o más nombres distintos para competir por un mismo objetivo y quiénes son las figuras de autoridad que han influido en el transcurso de esta corriente de pensamiento. La figura 57 muestra una pequeña red de influencias con algunas de las figuras clave en la propagación de la concepción según la cual neurociencia y educación tienen todavía mucho de qué conversar, mucho en qué colaborar y no menos en qué investigar.

Destacan K. Fisher, U. Goswami, S. Dehane, D. Ansari, Imordino-Yang, quienes desde distintos artículos citan el trabajo de J.T. Bruer (1997), autor del artículo *La educación y el cerebro: un puente muy lejano*, donde supuestamente cuestionaba la posibilidad de que la neurociencia pudiera hacer un aporte significativo a la educación. En un artículo reciente *Neuroeducación: un panorama desde el puente*, Bruer (2016) aclara que sus palabras se tomaron fuera de contexto, ya que en 1997 la neurociencia no tenía el avance que tiene hoy. Desmiente haber escrito que la conexión entre la neurociencia y la educación fuesen un puente demasiado lejano, más bien habría escrito todo lo contrario, sugiriendo la idea de "dos puentes" como una proposición práctica para una estrategia de investigación factible, entre la educación, la neurociencia cognitiva y la psicología cognitiva.

Bruer (2016) dice que su propuesta de 1997 era simple: “los modelos cognitivos pueden contribuir con las intervenciones educativas, identificando las operaciones constitutivas necesarias para obtener resultados positivos en el dominio escolar y apuntando a esos componentes a fin de contribuir con la enseñanza.”

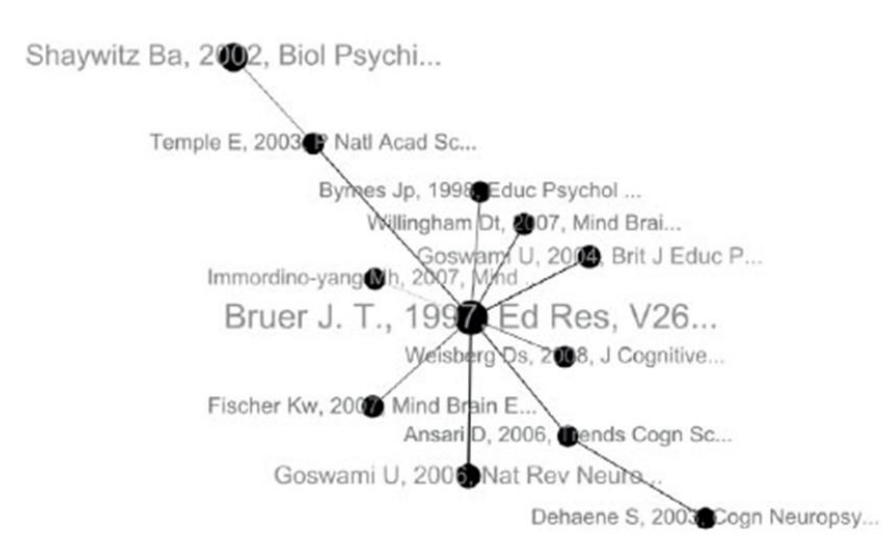


Figura 57. Algunos de los académicos que han ejercido influencia en el desarrollo de la neurociencia educativa y su relación con J.T. Bruer.

Tracey Tokuhamma-Espinosa (2017) consultó la opinión de diversos académicos de la psicología, la educación y la neurociencia (el denominado *panel Delphi*) acerca los fundamentos de la naciente corriente *Mind, Brain, and Education* (Figura 58). Esa consulta fue parte de una labor de investigación que Tokuhamma-Espinosa inició en 2006, cuando intentó establecer los fundamentos de la neuroeducación, lo que conllevó a la adopción de un nuevo nombre para esta disciplina, que pasó a denominarse *Mente, Cerebro y Ciencias de la Educación* (MBE).

En agosto de 2008, Tokuhamma-Espinosa publicó sus hallazgos en su tesis doctoral y en 2016 comenzó un seguimiento de 10 años sobre los progresos de la *Mente, Cerebro y Ciencias de la Educación*, que incluyó un nuevo panel Delphi que buscó responder seis preguntas sobre los principios, metas, avances y desafíos de MBE que estuvieran soportados por la evidencia científica.

▪ Daniel Ansari	▪ Usha Goswami	➤Virginia Berninger
▪ Michael Atherton	▪ Christina Hinton	➤John T. Bruer
▪ Jane Bernstein	▪ Mary Helen Immordino-Yang	➤Howard Gardner
▪ Sarah Jayne Blakemore	▪ Eric Jensen	➤Paul Howard-Jones
▪ Renate Nummela-Caine	▪ Jelle Jolles	➤Hideaki Koizumi
▪ Donna Coch	▪ Michael Posner	
▪ David Daniel	▪ Marc Schwartz	
▪ Stanislas Dehaene	▪ Rita Smilkstein	
▪ Marian Diamond	▪ David Sousa	
▪ Kurt Fischer	▪ Judy Willis	
▪ John Geake		

Neuroscientists
 Psychologists
 Educators

Figura 58. Académicos que participaron en el Panel Delphi de Expertos sobre la nueva disciplina Mente, Cerebro y Educación (Tokuhamma-Espinosa, 2017).

Las preguntas que les fueron formuladas a los expertos fueron:

1. ¿Qué debe hacer el campo de la MBE cuando la evidencia que respalda las intervenciones educativas parece sólida en un campo pero débil en otro? (es decir, ¿qué se debe hacer si algo parece funcionar en un aula pero no parece posible probarlo en el laboratorio?)
2. ¿Cómo pueden los maestros ayudar a los neurocientíficos a comprender las complejidades del aula? ¿Cómo pueden los neurocientíficos ayudar a los maestros a comprender la necesidad de precisión en la investigación?
3. ¿Cómo deben capacitarse los maestros en MBE?
4. ¿Cuál es el contenido del conocimiento pedagógico básico de los docentes que incluye los conceptos de MBE?
5. ¿Cómo se puede mejorar la comunicación en MBE?

Las conclusiones de este grupo de expertos fueron las siguientes:

Inicialmente no se consideró relevante que la neurociencia educativa tuviese varias denominaciones. Sin embargo, hubo expertos que consideraron importante el alcance del término así como el uso de términos alternativos. Algunos lo consideraron limitado, otros propusieron llamarle Ciencia del Aprendizaje (*Science of Learning*)

Otros términos que se sugirieron fueron: Neurociencia educativa y Cerebro; Cognición y Educación. A algunos expertos no les pareció que el término *mente* estuviese separado de *cerebro*, quizás por implicar una postura dualista. De hecho, los principales argumentos en contra de la denominación *Mente, Cerebro y Educación* se

relacionaron con la distinción implicada en el título entre mente y cerebro cuando "en realidad son dos caras de la misma moneda" y con su alcance limitado, ya que no consideraba variables biológicas como la genética y los trastornos cerebrales adquiridos" (Tokuhamma-Espinosa, 2017)

Los principales argumentos a favor del término se relacionan con la creencia (a) de que es “una etiqueta importante distinta de la neurociencia educativa porque servirá mejor a las necesidades de educadores y científicos por igual si realmente vive en la coyuntura de estas ciencias múltiples, y aprovecha el conocimiento del practicante [educador]”. Además, MBE ofrece una sensación de equilibrio ya que (b) “otorga el mismo peso a la psicología cognitiva y la neurociencia cognitiva de tal manera que se fortalezcan mutuamente” (Tokuhamma-Espinosa, 2017).

5.7. Perspectivas de la neuroeducación en Venezuela

Luego de constatar que existen ofertas de posgrado en neuroeducación en 17 universidades del hemisferio norte y 22 universidades de países latinoamericanos, preocupa que la única institución en Venezuela que está ofreciendo cursos en neuroeducación, desde hace varios años, es una pequeña empresa privada (<http://iesneuroeducacion.com/>) ubicada en Lechería, Estado Anzoátegui, llevada por una educadora en solitario, que posiblemente carece de la infraestructura y la colaboración interdisciplinaria necesarias para emprender una tarea de este tipo.

Lo más cercano encontrado a un curso de neurociencia y educación a nivel universitario en Venezuela es el *Diplomado en Educación y Desarrollo Humano y Ciudadano*, un curso de 132 horas ofrecido por la Coordinación de Extensión de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad Central de Venezuela

(<https://extensionfheucv.wordpress.com/diplomados/diplomado-en-educacion-y-desarrollo-humano-y-ciudadano/>), con una orientación muy alejada de lo que ofrecen las universidades latinoamericanas, españolas o anglosajonas en neuroeducación.

La oferta de este diplomado, avalado por la Universidad Central de Venezuela, empieza con los siguientes postulados teóricos:

“Las bases del programa incluyen los avances de la neurociencia, **la física cuántica**, la biología, la química y muy especialmente, la mediación entre estas ciencias y las implicaciones y aplicaciones para la persona y su autodesarrollo incluidas en la propuesta del **Cerebro Triuno y sus Múltiples inteligencias**, desarrollada por la Dra. Elaine de Beauport y la Dra. Aura Sofia Díaz, autoras del libro “Las tres caras de la mente” (Negrillas mías)

Este enfoque no tiene que ver con la aplicación de los descubrimientos de la neurociencia en la educación, sino con una visión de las que se les suele denominar “holísticas”, porque pretenden abarcar disciplinas diversas desde una perspectiva no interdisciplinaria. Por ejemplo, si se menciona “los avances de la física cuántica” como parte de una oferta académica, lo esperable sería que un especialista en física cuántica abordara estos aspectos de la enseñanza, cosa que posiblemente no ocurre.

El diplomado antes citado está basado principalmente en el modelo del cerebro triuno, que está desfasado en relación con los nuevos avances de la neurociencia y el funcionamiento del cerebro. Hoy se habla de un cerebro interconectado y las investigaciones se centran cada vez más en las vastísimas redes de conexiones neuronales que existen en todo el encéfalo. De allí que es importante empezar a desmitificar aquellos modelos que sugieren la existencia de tres cerebros con inteligencias propias y empecemos a divulgar los avances del proyecto Conectoma Humano (<http://www.humanconnectomeproject.org/>).

Sin desmerecer los loables esfuerzos que hacen las educadoras que trabajan

desde hace años en estos cursos y talleres, no es ese tipo de proyectos lo que quisiéramos desarrollar en Venezuela. Las prioridades más urgentes de la neuroeducación son establecer unas sólidas bases teóricas y filosóficas, encontrar modelos empíricos que permitan su investigación y determinar estándares éticos que guíen su desarrollo (Patten y Campbell, 2011).

Para conseguirlo, la neuroeducación necesita, por un lado, acercar la biología con la ciencia cognitiva y la educación para que la educación pueda fundamentarse más sólidamente en la investigación sobre el aprendizaje y la enseñanza. Por otra parte, la neuroeducación debe evitar los muchos mitos y distorsiones presentes en las concepciones populares sobre cerebro y la genética (Fischer, Goswami y Geake, 2010).

La neuroeducación debe centrarse en integrar la investigación con la práctica educativa para demostrar con evidencias que tanto el cerebro como la cultura influyen en el aprendizaje y la enseñanza. Los científicos y los educadores necesitan colaborar para construir una base sólida de investigación que les permita analizar lo que hasta no hace mucho se había considerado la "caja negra" de los procesos biológicos y cognitivos que sustentan el aprendizaje (Fischer, Goswami y Geake, 2010).

Someto a la consideración de los educadores, psicólogos y demás profesionales que hagan vida en el ámbito educativo venezolano y latinoamericano algunas reflexiones que he realizado sobre este tema (Carvajal, 2018a; Carvajal, 2018b; Carvajal, 2019) para contribuir a una discusión sobre la viabilidad de implementar una alianza entre neurociencia, la psicología y la educación, que se pueda concretar en programas de formación de cuarto nivel en neuroeducación en

Venezuela.

Luego de haber revisado 41 ofertas académicas de posgrado en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas y 17 universidades del hemisferio norte, mi tesis es que es factible aprovechar las experiencias de los más valiosos aportes de las distintas universidades que ya han recorrido este camino antes que nosotros, de allí que considero oportuno dar un aporte teórico a la discusión para aprovechar todas esas experiencias y extraer de ellas los mejores enfoques, visiones y contenidos programáticos que se adapten a nuestra realidad.

Estos aportes se presentan en la *Sección 6.2. Propuestas*, a continuación.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES, PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Sin lugar a dudas, es todo un privilegio para cualquier investigador poder observar por primera vez un fenómeno natural o social en pleno desarrollo. En mi caso, estoy siendo testigo del surgimiento y evolución de la neuroeducación en el transcurso de este siglo. No tengo forma de saber si esta nueva disciplina llegará a dar frutos, pero esta investigación me permite dar testimonio de que al menos está floreciendo un nuevo acercamiento entre varias disciplinas (neurociencia, psicología y educación) de tipo interdisciplinario, multidisciplinario o incluso transdisciplinario.

Al momento de escribir estas conclusiones soy testigo, además, de otros dos fenómenos inéditos a nivel mundial: una pandemia por el coronavirus Covid-19 y un volcamiento masivo hacia las tecnologías de información y comunicación, como forma de superar el aislamiento y continuar, entre otras actividades, con la educación.

Esto me ha llevado, como a tantas otras personas, a encontrarme repentinamente inmerso en aprendizajes acelerados sobre diversas plataformas de enseñanza a distancia, todo lo cual me ha permitido vivir en carne propia el significado de *cambio de paradigma* del que hablaba Thomas Kuhn (1971).

Y me ha hecho reflexionar y concluir en que quizás una de las razones por las cuales la neuroeducación no ha avanzado en Latinoamérica -todo lo que yo hubiese querido- tiene que ver precisamente con los paradigmas, ya que ante la crisis que padece la educación desde hace décadas, la aparición de un nuevo paradigma basado en la neurociencia hace aún más evidente la crisis de los modelos educativos clásicos, tal como sostienen Román y Poenitz (2018).

Los cambios de paradigma generan no solo crisis disciplinares, sino también crisis y contradicciones en el interior de cada uno de nosotros, despertando seguridades y contradicciones, así como adeptos y detractores, evangelizadores y herejes (Román y Poenitz, 2018)

En relación con esta investigación, los resultados obtenidos me han permitido concluir que las nuevas disciplinas -agrupadas bajo las denominaciones de neuroeducación, neurociencia educativa, neuropedagogía, neurodidáctica o *Mind, Brain, and Education*- son todavía fenómenos muy incipientes tanto en Latinoamérica como a nivel mundial.

Creo que el futuro de esta nueva disciplina, ya sea que llegue a consolidarse como materia obligatoria u optativa en estudios de pregrado en Educación, o como carrera de posgrado, va a depender de que se establezca una definición epistemológica universalmente aceptable que permita establecer un solo nombre para

denominarla. Mi tesis es que la proliferación de títulos para describir a esta disciplina dificulta y retrasa su proceso de consolidación como interdisciplina.

Considero un acierto de visión la que tomó la Universidad de Harvard cuando denominó *Mente, Cerebro y Educación* a esta nueva corriente de pensamiento interdisciplinario que se concretó en la maestría correspondiente que ofreció esta universidad de forma pionera en 2001. Allí hay tres disciplinas autónomas colaborando entre sí en igualdad de condiciones: Psicología (Mente), Neurociencia (Cerebro) y Educación. No hay una disciplina supeditada ni anclada a otra.

Incomprensiblemente, ese ejemplo no ha sido seguido por las universidades latinoamericanas y sí por varias universidades europeas y de Norteamérica. En el caso de Latinoamérica creo que aún no estamos preparados ni dispuestos a asumir esa tríada de saberes que implica hacer investigación interdisciplinaria. Me atrevo a especular que las universidades más prestigiosas de Latinoamérica no quieren arriesgarse a investigar en este campo por escepticismo y/o por falta de recursos, humanos y tecnológicos. Las universidades latinoamericanas que han adoptado estos cursos se han decantado por una de las opciones más inmediatistas, la neuroeducación, quizás porque la demanda por resolver problemas urgentes en educación les hace optar por las que ven como herramientas de corto plazo.

Los posgrados que se ofrecen en nuestra región, salvo contadas excepciones, carecen de una orientación hacia la investigación interdisciplinaria que tome en consideración el concurso de, al menos, las tres disciplinas mencionadas. Me arriesgo a decir que las universidades latinoamericanas han optado por la vía más fácil, o quizás por la única a la que le ven sentido en estos momentos: la aplicación de los

conocimientos de la neurociencia en el aula, como un mecanismo o herramienta para intentar resolver los ingentes problemas que atraviesa la educación latinoamericana.

Me atrevo a afirmar que las universidades latinoamericanas le han dado la espalda a la formación docente, de allí la dificultad del avance de corrientes como *Mente, Cerebro y Educación* en nuestra región, o incluso de corrientes pragmáticas e inmediatistas como la neuroeducación, en un momento en que más bien deberían seguirse los ejemplos de las universidades que están asumiendo estos desafíos de actualización profesional desde hace dos décadas.

Los docentes latinoamericanos están ávidos de recibir formación profesional actualizada sobre los nuevos descubrimientos de las ciencias cognitivas, de allí que sean masivas las asistencias a los escasos congresos y demás eventos en neuroeducación que suelen ofrecer algunas universidades y ONGs, tal como se mostró en la Cronología (*Sección 2.2*). Ante la indiferencia, desconocimiento o desinformación de muchas universidades latinoamericanas, varias ONGs y empresas privadas están asumiendo la oferta de cursos en neuroeducación ante una demanda que va en aumento.

No son precisamente las políticas educativas de los estados latinoamericanos las que están promoviendo este tipo de cursos o eventos, sino la voluntad de formarse de los propios docentes lo que les está impulsando a buscar respuestas en lo que intuyen es una nueva veta de conocimiento (la neurociencia) que puede ayudarles en su práctica docente diaria, en sus aulas atestadas de estudiantes y muchas veces con escasos recursos didácticos.

Si bien es posible que muchos docentes también actúen movidos por un cierto

deslumbramiento ante lo “neuro”, como parte de ese otro fenómeno conocido como “neurocultura” (Frazzetto y Anker, 2009), lo cierto es que muchos acuden a estos eventos buscando actualizar sus conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro.

De allí la importancia de que se asuman políticas educativas de Estado en este sentido, y que sean las universidades las encargadas de ofrecer este tipo de formaciones para evitar cualquier distorsión o exageración en lo que la neurociencia puede aportar a la educación. Para evitar la proliferación de neuromitos, debemos acudir con humildad a ofrecer estos cursos y evitar, como dice Morgado (2017) que la neurociencia misma se convierta en un mito. Debemos ir a esos eventos a enseñar los últimos descubrimientos sobre el funcionamiento del cerebro, pero respetando el inmenso conocimiento de los docentes y buscando también aprender de ellos.

Algunos políticos latinoamericanos han empezado a tomar partido a favor de la neuroeducación. El 15 de diciembre de 2019 el diputado Livio Gutiérrez de la provincia de El Chaco, Argentina, presentó un proyecto de Ley para incorporar en los diseños curriculares de los niveles inicial, primaria y secundaria, un espacio curricular destinado a la enseñanza de la “neurosicoeducación”. Para Gutiérrez la neuroeducación no es una moda pasajera, sino una realidad ya aplicada en otros países “que ha venido para quedarse” (<https://www.datachaco.com/impulsan-la-ensenanza-neurosicoeducacion-n138912>)

La actitud entusiasta e incondicional de este diputado frente a la neuroeducación, que se ve también en varios diseñadores de políticas educativas y ONGs en Latinoamérica, contrasta con las reacciones de indiferencia de la gran mayoría de los planificadores educativos latinoamericanos ante lo que suponen será

una corriente de moda condenada al fracaso.

En general, los estados latinoamericanos tienen conductas espasmódicas que los motivan a apoyar cursos, jornadas, o proyectos de corta duración, suficientes para realizar anuncios mediáticos y esperar las necesidades de nuevas herramientas para los viejos problemas en el aula (Román y Poenitz, 2018).

En conclusión, estamos todavía muy lejos en Latinoamérica de generar nuevos programas curriculares basados en la neurociencia educativa. Sin embargo, empiezan a verse esfuerzos de varios docentes-investigadores latinoamericanos y españoles que abren una posibilidad de que esta tendencia pueda revertirse a mediano plazo. Recientemente la Universidad de Barcelona, España, dio a conocer el lanzamiento de una nueva revista llamada *Journal of Neuroeducation* (<https://revistes.ub.edu/index.php/joned/login/signIn>) que podrá recibir artículos de investigación en este campo, en inglés, español o catalán. Esta revista, además de los otros *journals* ya descritos en la Cronología (Sección 2.2), abre un nuevo camino, menos inmediateista, para estimular la investigación y las publicaciones en el campo de la neuroeducación.

6.2. Propuestas

Se presentan tres propuestas como fruto de esta investigación: 1. La asignatura electiva *Neuroeducación* para estudiantes de pregrado; 2. El seminario *Neuroeducación* para estudiantes de posgrado; 3. Un modelo pedagógico inspirado en la neurociencia para docentes de todos los niveles de la educación.

A manera de preámbulo, debo mencionar que desde el año 2014 imparto las asignaturas *Neurociencias I y Psicobiología* a los estudiantes de Psicología de la

Universidad Católica Andrés Bello, siguiendo un enfoque aplicativo en el aula. Allí discuto, entre otros temas, el significado de la mente, la conciencia, las emociones, el libre albedrío, la voluntad y la conducta, relacionando estos temas con los contenidos programáticos y el ejercicio de la carrera de Psicología, a la luz de los hallazgos de la neurociencia.

Los enfoques epistemológicos que utilizo para definir las relaciones entre razón/emoción y mente/cerebro de esa propuesta curricular son fundamentalmente dos: para la relación razón/emoción utilizo la visión de Antonio Damasio (2001) según la cual la toma de decisiones racionales y la actividad de planificación consciente, ejecutadas por la corteza prefrontal, es modulada por circuitos de retroalimentación emocional que utilizan al cuerpo como vehículo de expresión a través de marcadores somáticos, mayormente inconscientes.

Para abordar la relación mente/cerebro uso el enfoque monista de Mario Bunge (2002) según el cual la mente, aun siendo distinta del cerebro, es una propiedad emergente de éste. La mente es intangible como lo son el pensamiento, la imaginación, la voluntad, el libre albedrío y la autoconsciencia, sin embargo sus manifestaciones pueden ser registradas y monitoreadas con diferentes técnicas de escaneado cerebral por imágenes.

6.2.1. Asignatura electiva *Neuroeducación* para cursos de pregrado

Iniciar una propuesta curricular donde el docente se relacione con las neurociencias desde una perspectiva filosófica es una forma en la que el educador puede aproximarse a la neuroeducación, y probablemente de obtener una mejor aceptación del temario a desarrollar.

Una asignatura electiva en neuroeducación se iniciaría con una construcción de aportes desde las disciplinas que confluyen en esta propuesta: educación, psicología y neurociencia, capaces de reconocer la multiplicidad de enfoques que pueden darse en torno a un proyecto de este tipo.

La propuesta curricular para un eventual curso de neuroeducación de dos semestres en Venezuela podría incluir los siguientes temas tentativos:

Conceptos básicos en neurociencia

Genes/memes, mente/cerebro y razón/emoción

Estructura y función de la neurona, neurotransmisión

Estructura y funciones del sistema nervioso

Los sentidos y el procesamiento sensorial

Los reflejos y la actividad motora, anomalías

Lóbulos cerebrales, sus funciones y anomalías

El sistema límbico y las emociones

Consciencia, libre albedrío, voluntad y pensamiento.

Modelos en neuroeducación

El campo de estudio de la neurociencia aplicada a la educación

Neuromitos relacionados con el cerebro: relación con la educación

El modelo *Brain-Based Learning*

El modelo *Mind, Brain, and Education*

El modelo *Social Emotional Learning*

El modelo pedagógico C.R.E.A. (ver Sección 6.2.4.)

Técnicas de medición de la atención, la emoción y la memoria

Neurociencia de la atención y la emoción

Fisiología de la atención: nutrición y oxigenación

Bases neuronales de la atención

Sincronización encefálica al escuchar historias

Neuronas espejo, empatía y atención motivada

El aprendizaje vicario a la luz de las neuronas espejo

Neurotransmisores, recompensas y educación divertida

Neurociencia del aprendizaje, la inteligencia y la creatividad

Bases neurales de la memoria y el aprendizaje

Estrés positivo y negativo: efectos sobre el aprendizaje

Dietas, estilos de vida, ejercicio y neurogénesis

Neuroplasticidad y aprendizaje

Lateralidad y dominancia hemisférica: mitos y realidades

Bases neurales de la inteligencia

Bases neuronales de la creatividad

Este temario podría formar parte de una asignatura electiva en neuroeducación. Una primera propuesta de la electiva *Neuroeducación* ya fue aprobada por el Consejo de Facultad de la UCAB (Anexo 1), y se encuentra en la fase de oferta (Marzo 2020) y eventual apertura, dependiendo del quórum de participantes.

La idea sería formar generaciones de relevo que a futuro puedan impartir esta asignatura, lo que requeriría ciertos conocimientos de neurociencia, que podrían provenir de las primeras generaciones de docentes que hayan sido previamente formadas en la asignatura electiva y ya hayan egresado de la licenciatura. La idea

sería generar un efecto multiplicador para que este modelo pueda tener impacto y propagarse como una alternativa de enfocar la educación, sin pretensiones de ser excluyente con otras visiones y dejando siempre al educador como líder de proyecto.

Mi intención es divulgar lo más posible este nuevo enfoque de la neurociencia aplicada a la educación. Ya he participado en varios eventos (foros, jornadas, conversatorios) en varias universidades en Caracas (UCAB, UCV, UNIMET) relacionados con el tema, como un primer paso para propagar la idea, tratando de despertar el interés en el área. También he publicado un libro (Carvajal, 2018a) por la Editorial Laboratorio Educativo, llamado *Neurociencia: ¿qué aporta a investigadores y docentes?* que empieza a divulgarse poco a poco en el medio educativo.

Desde el sitio web *Perspectivas en Neuroeducación* difundo noticias, artículos (https://www.facebook.com/NeuroQuim/?modal=admin_todo_tour) y novedades sobre neuroeducación para el público en general.

Es una labor de difusión apenas empieza en nuestro país. En un lapso de 2 a 4 años podría generarse una matriz de opinión más favorable a este tema, con la debida constitución de equipos de jóvenes profesionales ganados a la idea de divulgar y poner en práctica esta nueva disciplina.

Un siguiente paso podría ser la organización de Jornadas de Neuroeducación donde se invite a los participantes nacionales a presentar sus ponencias relacionadas con investigaciones sobre la aplicabilidad de la neurociencia en educación.

He dirigido un primer trabajo de grado de licenciatura en Educación en la UCAB sobre la incidencia de los neuromitos en docentes venezolanos (Ferrer, 2019).

A nivel de licenciatura hay varios temas potenciales de investigación en

neuroeducación, a saber: neuromitos en la educación venezolana, medición de niveles atencionales con técnicas neurométricas, relación entre el aprendizaje vicario y las neuronas espejo, factores emocionales y aprendizaje, estrés y aprendizaje, narrativas y aprendizaje, creatividad y aprendizaje.

6.2.2. Seminario *Neuroeducación* para cursos de posgrado

Existen varios temas que relacionan el cerebro con la educación, que podrían ser objeto de líneas de investigación. Uno de los legados de esta investigación tiene que ver con la propuesta de un seminario sobre *Neuroeducación* a nivel de Doctorado, para ampliar la discusión sobre este tema a la vez que desarrollar una línea de investigación en este campo.

Esta es una labor que, para tener éxito y poder competir con lo que están haciendo otros países, tiene que contar con un grupo de docentes investigadores dedicados a generar conocimiento sobre un tema aún poco explorado en nuestro país. Se trata, en el mediano plazo, de formar una nueva escuela de pensamiento que incorpore los nuevos descubrimientos de la neurociencia al campo educativo para optimizar la función pedagógica, y formar educadores venezolanos con una visión de la enseñanza centrada en el desarrollo de la creatividad y el emprendimiento, basados en el cerebro.

La meta final sería formar una generación de neurocientíficos educacionales, para usar el término de Janet Zadina (2015), que asuman el relevo generacional y continúen investigando en esta área. En este esfuerzo es fundamental reconocer que los neurocientíficos no son expertos en educación. Los jóvenes investigadores en neuroeducación deben enfocarse primeramente en detectar qué problemas enfrentan

actualmente los docentes en el aula.

Los neurocientíficos y los educadores deben dialogar mucho en esta etapa de indagación. Asimismo, tanto los administradores como maestros deben valorar críticamente los nuevos conceptos que provengan de la neurociencia antes de aceptarlos. Llevar la experiencia de la neurociencia a las escuelas venezolanas luce muy difícil por ahora, por lo que hay que ser cuidadosos de no generar expectativas públicas antes de que la promesa se haga realidad.

Obviamente se requiere formar debidamente a estas nuevas generaciones de neuroeducadores con una base neuroanatómica y neurofisiológica de al menos 2 semestres, donde aprendan a utilizar algunos de los dispositivos de medición de la actividad cerebral como el electroencefalógrafo, actualmente sólo para el uso de los estudiantes de Psicología.

Parte de los contenidos programáticos que podrían abarcarse en un Seminario de *Neuroeducación* a nivel de doctorado se han inspirado en lo que considero los contenidos más afines con mi visión de lo que debería contener una eventual Especialización en Neuroeducación. Estos contenidos se muestran en los Anexos 2 y 3, donde están tabulados todos los contenidos programáticos de aquellas universidades que los incluyeron en sus ofertas en neuroeducación.

Tal como se discutió en la *sección 5.7.*, esta investigación me permitió disponer de un abanico de una veintena de mallas curriculares (Anexos 2 y 3) de 41 ofertas de posgrado en neuroeducación de universidades de 11 países, que me permitieron identificar aquellos ítems con los que estoy proponiendo estructurar un seminario de posgrado en esta área.

Algunos de los tópicos sugeridos para una oferta de posgrado en neuroeducación en Venezuela, con base en una extracción de los tópicos más frecuentes y relevantes de los contenidos presentes en las ofertas de posgrado analizadas en esta investigación, son los siguientes:

Tópico principal (subtópicos): Epistemología en neuroeducación (Disciplinas, interdisciplinas, multidisciplinas y transdisciplinas); Mente, Cerebro y Educación (Modelos teóricos y conceptuales en MCE); Métodos de investigación cuantitativa (Métodos neuropsicológicos, psicofisiológicos, de neuroimagen y de investigación educativa); Genética, sociedad y educación (Genética del desarrollo); Neurociencia afectiva y educación (Emoción, motivación y educación); Neurociencia del desarrollo cognitivo (Desarrollo del lenguaje y habilidades matemáticas, de escritura, de lectura); Inteligencia y creatividad (Bases neurales de la inteligencia y la creatividad); Estadística aplicada (Introducción a la estadística, estadística inferencial, estadística multivariante); Modelos neuropedagógicos (Aprendizaje basado en el cerebro, aprendizaje socio-emocional); Cronobiología y educación (Ritmos circadianos, sueño y aprendizaje); Neuromitos en educación (Falsas creencias sobre el cerebro).

Otros temas sugeridos, no encontrados en los programas de posgrado en neuroeducación estudiados, son los siguientes:

El rol de la oxitocina, la testosterona y el cortisol en el aprendizaje

Conocimientos básicos de electroencefalografía: Aplicación en educación

Cuantificación de las respuestas atencionales de estudiantes en clase

6.2.4. Modelo pedagógico C.R.E.A. inspirado en la neurociencia

Este modelo es un aporte teórico surgido como resultado de la investigación

de los diferentes modelos de enseñanza basada en el cerebro, así como de las distintas propuestas que he analizado en esta investigación, que abarcó 41 ofertas de posgrado en neuroeducación de 39 universidades de 11 países.

A estos hallazgos he de sumarle mi experiencia docente desde 2009 en educación básica y universitaria, además de mi formación en investigación en neurofisiología de los ritmos circadianos (Carvajal, 2016). Mi formación pedagógica reciente me ha dado herramientas para mejorar mi desempeño docente. Sin embargo, los aportes más eficaces para mejorar mis estrategias didácticas han provenido del conocimiento previo sobre el funcionamiento del cerebro, obtenido en mi formación en Fisiología y Neurociencia.

El modelo C.R.E.A. es el resultado de once años de estudios sobre la aplicabilidad de la neurociencia en nuevos campos, en particular aquellos que exploran los basamentos neuronales de la conducta, la mente y la consciencia humana. C.R.E.A. es el acrónimo que he propuesto para englobar cuatro términos clave de este modelo pedagógico: Creación, Retención, Emoción, Atención. La razón de escoger estos 4 términos es la siguiente: la educación debería buscar como objetivo último estimular la Creatividad (C) ya que esta es un elemento fundamental para la resolución de problemas, la innovación, el emprendimiento y la generación de bienes y servicios para el crecimiento económico y la transformación social de un país. Estimular la creatividad supone enseñar a aplicar los saberes aprendidos o retenidos (R) en contextos nuevos y complejos (enseñar a pensar), lo que requiere del uso de la inteligencia en la resolución de problemas -de cualquier orden- en el área de desempeño profesional.

Este modelo parte de la concepción central de que el proceso de consolidar e internalizar los conocimientos, competencias, valores y destrezas puede ser más efectivo si se aplican estrategias didácticas emocionales (E) que ayuden a mejorar y despertar la atención (A), por la vía de estrategias motivacionales que generen y despierten la curiosidad y la participación, mediante las expectativas positivas y las recompensas del saber por el saber mismo, que permitan valorar la investigación y el interés por el estudio y el conocimiento.

La figura 59 resume las interrelaciones de diferentes elementos cognitivos y metacognitivos del modelo didáctico C.R.E.A. aquí propuesto. Algunos de los fundamentos teóricos en los que se basa cada uno de los cuatro elementos centrales de esta propuesta, de gran ayuda para mejorar mis estrategias didácticas, fueron los siguientes:

1. Atención. El conocimiento del funcionamiento de las neuronas espejo fue fundamental en el diseño de mis estrategias didácticas. Si bien conocía la teoría del aprendizaje vicario de Albert Bandura (1976) y su relación con el aprendizaje por imitación, el hecho de haber conocido las investigaciones sobre las neuronas espejo (Rizzolatti y col., 1996; Rizzolatti y Craighero, 2004) –que abarcan regiones cerebrales tanto del área motora como del sistema límbico- fue crucial para una nueva forma de entender la docencia. Ya pasaba a un segundo plano aquello de “por favor, presten atención”.

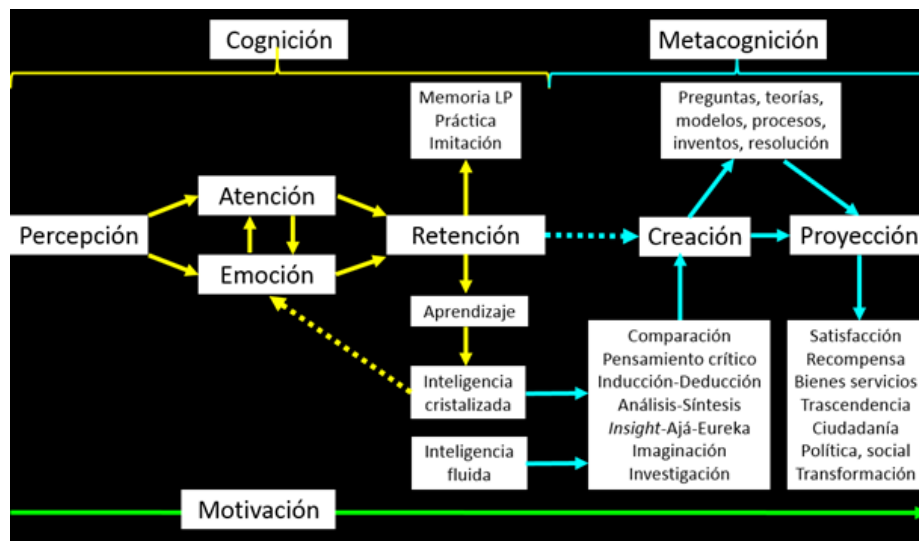


Figura 59. Elementos constitutivos del modelo pedagógico C.R.E.A. (Elaboración propia).

La percepción sensorial es necesaria para activar la atención, la cual, si es reforzada con emociones positivas, puede conducir a una mayor retención de la información sensorial. Lo que se busca es que la memoria se consolide usando tanto la práctica como por imitación para alcanzar los aprendizajes. Esto permitirá la resolución de problemas mediante la inteligencia, orientada a la innovación y la creatividad, con miras a la proyección en la sociedad de los descubrimientos conseguidos con la investigación.

Ahora yo, como docente, era quien tenía que prestar atención a las señales emocionales de los estudiantes y entender que todo lo que hiciera en clase era repetido inconscientemente por las neuronas espejo de quienes me veían y escuchaban. El papel del modelaje docente tenía ahora un basamento neuronal. Si estaba de buen humor eso lo podía observar por las respuestas de las neuronas espejo de los estudiantes, así como si estaba tenso o preocupado. El ambiente positivo y de atención en el aula es en buena parte responsabilidad del docente.

2. Emoción. Las emociones sirven para almacenar y recordar de forma más efectiva cualquier información. Y si son positivas, mejor. La alegría es un estado de ánimo que nos mueve a hacer cosas: despierta la curiosidad, permite focalizar la atención, facilita la asociación de eventos y sucesos.

La emoción debería estar en el epicentro de cualquier enseñanza porque es “el vehículo que transporta las palabras y su significado. Aunque a alguien pueda sonarle exagerado, “sin emoción no hay significado, y sin significado no se puede aprender nada” (Mora, 2017). Si la emoción se maneja adecuadamente hace despertar la curiosidad y la atención. Y con ello, el entendimiento apropiado de esas palabras. Y eso vale tanto para las humanidades como para las ciencias y las matemáticas.

Mi experiencia docente me ha permitido confirmar lo que tantas veces se ha dicho: que nadie podrá aprender nada si no (se) le motiva. La motivación, intrínseca o extrínseca (contagiada por la pasión del docente), logra despertar la curiosidad, una habilidad que le permite al cerebro detectar lo que es diferente en la monotonía diaria. Se presta atención a todo aquello que sobresale. La búsqueda y adquisición de información y conocimiento puede activar los mismos circuitos neuronales de recompensa y placer que se activan con la búsqueda de agua, alimentos o sexo. Por eso Mora (2017) insiste en que hay que encender una emoción en los alumnos, porque ello ayuda a que se consoliden los procesos de aprendizaje y memoria.

Por contrapartida, las emociones negativas como el miedo, producto de las amenazas, hacen que las glándulas suprarrenales secreten altas concentraciones de cortisol (en el distrés) que pueden inhibir la cognición. Existe una relación entre los niveles de cortisol y la cognición según la cual niveles muy bajos o muy altos de esta hormona afectan el desempeño cognitivo, mientras que unas concentraciones moderadas de cortisol (en el eustrés) facilitan la adquisición y la retención de recuerdos. Estas relaciones se han confirmado experimentalmente en humanos y roedores (Mateo, 2008).

3. Retención. Esto incluye los mecanismos neuronales mediante los cuales se consolida la memoria y el aprendizaje. En realidad, no hay aprendizaje sin memoria. No se puede desarrollar el aprendizaje sin entrenar la memoria, proceso por el cual el conocimiento es codificado, almacenado y posteriormente recuperado.

Los experimentos de Eric Kandel (2000) me permitieron entender con claridad los mecanismos neuroquímicos subyacentes al aprendizaje. Kandel descubrió cómo se puede modificar la eficacia de la sinapsis y qué mecanismos moleculares participan.

Utilizando como modelo experimental al sistema nervioso de una babosa de mar, Kandel demostró cómo los cambios en la función sináptica son claves para el aprendizaje y la memoria. La activación de ciertas proteínas receptoras en las sinapsis desempeña una función importante en la generación de memorias de corto y largo plazo. La memoria a largo plazo puede conducir a alteraciones en la forma y función de la sinapsis. Con esto se relacionan otros procesos como la habituación y la plasticidad neuronal, fundamentales para entender la importancia de la repetición y el uso de múltiples vías sensoriales para reforzar y consolidar el aprendizaje.

Sabemos que enseñar algo nuevo demasiado pronto interrumpe la consolidación del aprendizaje previo. Lo que aún no sabemos es cuánto tiempo se necesita para la consolidación; por lo tanto, debemos ser cautelosos al especificar las duraciones de tiempo entre la introducción de conceptos o habilidades. Es útil tener en cuenta lo que nos dice la neurociencia sobre la consolidación de la memoria al diseñar una instrucción. Por ejemplo, al elaborar las estrategias en la escuela se debería permitir a los estudiantes el tiempo necesario para procesar la información

más a fondo, para aumentar la fortaleza del aprendizaje, teniendo en cuenta que este tipo de estrategias permiten que se lleve a cabo la consolidación de la memoria (Wolfe, 2001).

4. Creación. ¿Se puede enseñar la creatividad? ¿De dónde viene la creatividad? ¿Algunas personas nacen con ella o proviene de nuestra experiencia? Un estudio de investigación longitudinal midió la creatividad de 1.600 niños de 5 años inscritos en un programa Head Start (<https://www.acf.hhs.gov/ohs>) con la misma prueba de creatividad usada por la NASA para ayudar a seleccionar ingenieros y científicos innovadores. La prueba se repitió a los mismos niños cuando tenían 10 años de edad, y nuevamente a los 15 años de edad. Los resultados arrojaron los siguientes índices porcentuales de creatividad: en niños de 5 años: 98%; en los mismos niños a los 10 años: 30%; en los mismos niños a los 15 años: 12%; al aplicar la misma prueba a 280.000 adultos: 2% (Land y Jarman, 1993).

Land y Jarman concluyeron que "el comportamiento no creativo se aprende". Pero ¿por qué los adultos no son tan creativos como los niños? Land sostiene que la creatividad ha sido sepultada por innumerables reglas y regulaciones. Nuestro sistema educativo fue diseñado durante la Revolución Industrial hace más de 200 años para entrenarnos a ser buenos trabajadores y seguir las instrucciones. ¿Puede enseñarse la creatividad? Land sostiene que sí, que las habilidades para la creatividad se pueden aprender. No con una conferencia, sino aprendiendo a aplicar procesos de pensamiento creativo.

Un examen de los factores que contribuyen a la efectividad relativa de los programas de entrenamiento para el desarrollo de la creatividad indicó que los

programas más exitosos se enfocaban en el desarrollo de habilidades cognitivas y la heurística involucrada en la aplicación de habilidades, usando ejercicios realistas apropiados al dominio en cuestión. Las implicaciones de estas observaciones para el desarrollo de la creatividad a través de intervenciones educativas y de capacitación se siguen discutiendo hoy día junto con las instrucciones para futuras investigaciones (Scott, Leritz y Mumford, 2004).

En mi experiencia docente siempre he procurado tener en cuenta estos criterios, ya que sé que al cerebro humano le gustan los retos, resolver problemas, involucrarse en tareas que generen la recompensa de encontrar una solución. He aprendido a incluir siempre actividades de resolución de problemas, innovación o creatividad en las evaluaciones que realizo, así sea un examen de selección, una actividad práctica o un seminario. En las asignaturas que he impartido, tanto en educación básica como universitaria, los estudiantes elaboran un pequeño proyecto final donde aplican lo aprendido en el curso y resuelven de manera creativa algún problema de investigación. Estoy convencido que esa es la parte del curso que disfrutan más porque son el resultado de su creatividad, cada uno con su propio sello personal.

En conclusión, esperemos que en Venezuela podamos dar un debate entre psicólogos, educadores y neurocientíficos que permita explorar coincidencias en pro del mejoramiento de la enseñanza y el rendimiento académico. La eventualidad de acuerdos mínimos para impulsar esta interdisciplina también podría permitir desarrollar líneas de investigación conjuntas, un hecho que es la característica común desde hace años en la investigación en ciencias sociales y naturales a nivel mundial.

6.3. Recomendaciones

Esta tesis abre posibilidades de nuevas perspectivas de investigación en objetivos todavía no resueltos, surgidos con posterioridad al planteamiento inicial del problema, que podrían ser el germen de futuras líneas de investigación, tanto en cursos de pregrado como de posgrado. Algunos de esos objetivos serían:

1. Realizar una búsqueda más exhaustiva para determinar la influencia del I Congreso Internacional de Neuroeducación en el desarrollo de los posgrados en neuroeducación de las universidades latinoamericanas.
2. Determinar cómo y en qué medida ha sido la influencia de la organización CEREBRUM en el establecimiento de posgrados en neurociencia educativa en universidades latinoamericanas.
3. Identificar la naturaleza de los cursos de neuroeducación ofrecidos por ONGs y organizaciones privadas que en toda Latinoamérica están ofreciendo instrucción en este campo sin una certificación universitaria.
4. Indagar hasta qué punto se han propagado las concepciones erróneas sobre el cerebro (neuromitos y ofertas engañosas) entre los docentes en Venezuela en comparación con otros países de Latinoamérica.
5. Identificar mecanismos para un acercamiento entre profesionales de la educación, la psicología y la neurociencia, a través de congresos, talleres o simposios, para discutir alcances y perspectivas de la neuroeducación.
6. Establecer con precisión un mapa con la red de interrelaciones de los principales influenciadores en neuroeducación, neurociencia educativa y de la corriente *Mind, Brain, and Education*.

Referencias

- Ansari D (2008). Effects of development and enculturation on number representation in the brain. *Nat Rev Neurosci.* 2008 Apr;9(4):278-91. doi: 10.1038/nrn2334.
- Ansari D, De Smedt B, Grabner RH (2011). Neuroeducation – A Critical Overview of An Emerging Field. *Neuroethics*, August 2012, Volume 5, Issue 2, pp 105–117
- Bandura, A. (1976). *Social Learning Theory*. New Jersey: Prentice Hall.
- Bailey, R. P., Madigan, D. J., Cope, E., & Nicholls, A. R. (2018). The Prevalence of Pseudoscientific Ideas and Neuromyths Among Sports Coaches. *Frontiers in psychology*, 9, 641. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00641>
- Baron-Cohen S, Knickmeyer RC, Belmonte MK. (2005). Sex differences in the brain: implications for explaining autism. *Science*. 2005 Nov 4; 310(5749):819-23.
- Battro, A.M., y Cardinali, D.P. (1996). Más cerebro en la educación. Buenos Aires: La Nación.

- Beebe DW1, Fallone G, Godiwala N, Flanigan M, Martin D, Schaffner L, Amin R. (2008). Feasibility and behavioral effects of an at-home multi-night sleep restriction protocol for adolescents. *J Child Psychol Psychiatry*. Sep;49(9):915-23. doi: 10.1111/j.1469-7610.2008.01885.x.
- Benedet, M.J., (2002). *Neuropsicología Cognitiva. Aplicaciones a la clínica y a la investigación*. Madrid: Observatorio de la Discapacidad.
- Biller, L. W. (2003). *Creating brain-friendly classrooms*. Lanham, MD: The Scarecrow Press.
- Blakemore, S.J. and Frith, U. (2005). *The Learning Brain: Lessons for Education*, Blackwell Publishing
- Bowers, J.S. (2016a). Psychology, not educational neuroscience, is the way forward for improving educational outcomes for all children: Reply to Gabrieli (2016) and Howard-Jones et al. (2016). *Psychol Rev*. Oct;123(5):628-35.
- Bowers, J.S. (2016b). The practical and principled problems with educational neuroscience. *Psychol Rev*. Oct;123(5):600-12.
- Bruer, J.T. (1997). Education and the brain: a bridge too far. *Educ. Res.* 26, 4–16
- Bruer, J.T. (2016). Neuroeducación: un panorama desde el puente. *Propuesta educativa*, (46), 14-25. Recuperado en 31 de diciembre de 2018, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1995-77852016000200003&lng=es&tlng=es.
- Bunge, M. (2002). *El problema mente cerebro. Un enfoque psicobiológico*. Madrid: Tecnos.
- Carew, T.J., Magsamen, S.H. (2010) Neuroscience and Education: An Ideal Partnership for Producing Evidence-Based Solutions to Guide 21st Century Learning, *Neuron* 67(5) (2010) 685-688.
- Carvajal, R. (2016). Órgano pineal del Bagre Sierra Oxydoras sifontesi como posible oscilador circadiano: Estudio de la secreción de melatonina mediante HPLC. *Tesis de Maestría. Facultad de Medicina. Postgrado en Ciencias Fisiológicas*. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Carvajal, R. (2018a). *Neurociencia: ¿Qué aporta a investigadores y docentes?* Caracas: Laboratorio Educativo.
- Carvajal, R. (2018b). Viabilidad del modelo del cerebro triuno en educación. *Revista Areté*. Vol. 4, No 8 (11-35).
- Carvajal, R. (2019). Diseños curriculares, modelos pedagógicos y planificación educativa en Neuroeducación: perspectivas y controversias. *Revista Docencia Universitaria*, Vol. XX, No. 1 y 2.
- Castro-Caldas, A., Petersson, K.M., Reis, A., Stone-Elander, S., Ingvar, M. (1998). The illiterate brain. Learning to read and write during childhood influences the functional organization of the adult brain. *Brain*. Jun;121 (Pt 6):1053-63.
- Corballis, M. (2010). Mirror neurons and the evolution of language. *Brain and Language*. January, 112(1):25-35.

- Creswell, J. (2015). *Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. New York: Pearson.
- Cubelli, R. (2009). Theories on mind, not on brain, are relevant for education. *Cortex*. Apr;45(4):562-4. doi: 10.1016/j.cortex.2008.06.006.
- Damasio, A. (2001). *El error de Descartes*. Barcelona: Crítica.
- Dawkins, R. (1979). *El gen egoísta*. Barcelona: Labor.
- De Bruyckere, P., Kirschner, P. A., & Hulshof, C. D. (2015). Neuromyths. Cap. 3. *Urban Myths About Learning and Education*, pp: 93–125. doi:10.1016/b978-0-12-801537-7.00004-4
- De Smedt, B., Ansari, D., Grabner, R.H., Hannula-Sormunen M., Schneider, M., Verschaffel, L. (2011). Cognitive neuroscience meets mathematics education: It takes two to Tango. *Educational Research Review* 6(3) 232-237.
- Dehaene, S., Dehaene-Lambertz, G., Cohen, L. (1998). Abstract representations of numbers in the animal and human brain. *Trends Neurosci.* Aug;21(8):355-61. Review. Erratum in: *Trends Neurosci* 1998 Dec;21(12):509.
- Dehaene, S., Spelke E, Pinel P, Stanescu R, Tsivkin S. (1999). Sources of mathematical thinking: behavioral and brain-imaging evidence. *Science*. May 7;284(5416):970-4.
- Dekker, S., Lee NC, Howard-Jones P and Jolles J (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, October, Vol. 3, Art. 429.
- Dennet, D. (2000). *Tipos de mentes*. Barcelona: Debate.
- Durlak JA, Weissberg RP, Dymnicki AB, Taylor RD y Schellinger KB (2011). The Impact of Enhancing Students' Social and Emotional Learning: A Meta-Analysis of School-Based Universal Interventions. *Child Development*, January/February, Volume 82, Number 1, Pages 405–432.
- El País (2017). *Hay que acabar con el formato de clases de 50 minutos*. Entrevista a Francisco Mora. Diario El País, versión digital. https://elpais.com/economia/2017/02/17/actualidad/1487331225_284546.html
- Elbert T, Pantev C, Wienbruch C, Rockstroh B, Taub E. (1995). Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. *Science*; 270: 305-6.
- Elo, S. and Kyngas, H. (2008). The qualitative content analysis process, *Journal of advanced nursing*. 62(1) 107-15.
- Farmer-Dougan, V. and Alferink L.A. (2013). *Brain Development, Early Childhood, and Brain-Based Education: A Critical Analysis* (Chapter 5) in *Early Childhood and Neuroscience - Links to Development and Learning*. Leslie Haley Wasserman and Debby Zambo Editors. Springer.
- Feiler, J.B. y Stabio, M.E. (2018). Three pillars of educational neuroscience from three decades of literature. *Trends in Neuroscience and Education*, Volume 13, December, Pages 17-25.

- Fernández, J. (2011). La especificidad del psicólogo educativo. *Papeles del Psicólogo*, vol. 32, núm. 3, septiembre-diciembre, 2011, pp. 247-253. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77822236005>
- Fernández, O. (2019). Neuroeducación en Venezuela. Una aproximación crítica desde la interpretación del modelo de Ned Herrmann. *Petroglifos. Revista Crítica Transdisciplinar*. 2 (2): 10-15. ISSN 2610-8186
- Ferrari, M. and McBride, H. (2011). Mind, Brain, and Education: The Birth of a New Science. *LEARNing Landscapes*, Vol. 5, No. 1, Autumn 2011.
- Ferrari, M. and Vuletic L. (2010). *Development and Its Relation to Mind, Brain, and Education: Continuing the Work of Robbie Case*. In book: The Developmental Relations among Mind, Brain and Education. DOI: 10.1007/978-90-481-3666-7_14.
- Ferrer, A. (2019). *Frecuencia de neuromitos en la práctica docente de profesores de los niveles de la educación básica y media general pertenecientes al Colegio San Agustín, El Paraíso. Año lectivo: 2019*. Trabajo de Grado para optar al título de Licenciado en educación. Universidad Católica Andrés Bello.
- Fischer, K.W. (2009), Mind, Brain, and Education: Building a Scientific Groundwork for Learning and Teaching1. *Mind, Brain, and Education*, 3: 3-16. doi:10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x
- Fischer, K.W., Goswami, U., Geake, J. (2010). The Future of Educational Neuroscience. *Mind, Brain, and Education*.17 May. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2010.01086.x>
- Fischer, K.W., Daniel, D. B., Immordino-Yang, M. H., Stern, E., Battro, A. & Koizumi, H. (2007). Why mind, brain, and education? Why now? *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 1–2.
- Fitch WT (2000). The evolution of speech: a comparative review. *Trends Cogn Sci*. Jul; 4(7):258-267.
- Forés, A. y Ligoiz M. (2009). *Neurodidáctica: la neurobiología al servicio del aprendizaje*. Barcelona: Carrera Edició.
- Forman, J. and Damschroder, L. (2007). "Qualitative Content Analysis" In *Empirical Methods for Bioethics: A Primer*. Advances in Bioethics, Volume 11, 39–62. Published online: 12 Mar 2015; 39-62. Permanent link to this document: [http://dx.doi.org/10.1016/S1479-3709\(07\)11003-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1479-3709(07)11003-7)
- Frazzetto, G. and Anker, S. (2009). Neuroculture. *Nature Neuroscience*, November, Vol. 10, pp. 815-821.
- Frégnac, Y. and Laurent, G. (2014). Neuroscience: Where is the brain in the Human Brain Project? *Nature*. 513 (7516): 27–9.
- Fuller JK. & Glendening JG. (1985). The neuroeducator: Professional of the future, *Theory Into Practice*, 24:2, 135-137, DOI: 10.1080/00405848509543161
- Gardner, H. (1985). *Frames of mind*. New York: Basic Books.
- García T, Margarita, & de Rojas, Ninoska R. (2003). Concepciones epistemológicas y enfoques educativos subyacentes en las opiniones de un grupo de docentes de la

- UPEL acerca de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. *Investigación y Postgrado*, 18(1), 11-21.
- Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Educational Research*, Vol. 50, No. 2, June, 123–133.
- Gleichgerricht, E., Lira Luttges, B., Salvarezza, F. and Campos, A.L. (2015), Educational Neuromyths Among Teachers in Latin America. *Mind, Brain, and Education*, 9: 170-178. doi:10.1111/mbe.12086
- Goswami, U. (2004). Neuroscience and education. *Br. J. Educ. Psychol.* 74, 1–14
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*. 7 (5): 406–411.
- Goswami, U. (2011). Educational neuroscience: Developmental mechanisms: Towards a conceptual framework. *NeuroImage* 57 (2011) 651–658.
- Gracia, J. (2018). El fin ético no naturalista de la neuroeducación. *Recerca, Revista de Pensament i Anàlisi*, Núm. 22. 2018. ISSN: 1130-6149 – pp. 51-68. doi: <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2018.22.4>
- Hardiman, M. M. (2003). *Connecting brain research with effective teaching: The brain-targeted teaching model*. Lanham, MD: The Scarecrow Press.
- Heim S, Eulitz C, Elbert T. (2003). Altered hemispheric asymmetry of auditory P100m in dyslexia. *Eur J Neurosci*. Apr;17(8):1715-22.
- Howard-Jones P.A., Varma S., Ansari D., Butterworth B., De Smedt B., Goswami U., Laurillard D., Thomas M.S. (2016). The principles and practices of educational neuroscience: Comment on Bowers (2016). *Psychol Rev*. 2016 Oct;123(5):620-7. doi: 10.1037/rev0000036.
- Hruby GG (2012). Three requirements for justifying an educational neuroscience. *Br J Educ Psychol*. Mar;82(Pt 1):1-23. doi: 10.1111/j.2044-8279.2012.02068.x.
- Hsieh, H.F. and Shannon, S.E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, Vol. 15 No. 9, November, 1277-1288. doi: 10.1177/1049732305276687
- Hyatt, K.J. (2007). Brain Gym(R): Building Stronger Brains or Wishful Thinking? *Remedial and Special Education*, April, 28(2):117-124. DOI: 10.1177/07419325070280020201.
- IESALC (2006). UNESCO. *Informe sobre la Educación Superior en América Latina y El Caribe. 2000-2005. La metamorfosis de la educación superior*. Caracas: Editorial Metrópolis.
- Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2007). We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain, and Education*, 1, 3–10. doi: 10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x
- Jensen, E. (1998). *Teaching with the brain in mind*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Jensen, E. (2008). *Brain-based learning: The new paradigm of teaching* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM (1996). *Neurociencia y conducta*. Madrid: Pearson.
- Koizumi, H. (2004). The concept of 'developing the brain': a new natural science for learning and education. *Brain Dev.* 26, 434–441.
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lai CS, B SE, Hurst JA, Vargha-Khadem F, Monaco AP (2001). "A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder". *Nature*. 413 (6855): 519–23.
- Land, G. y Jarman, B. (1993). *Breaking Point and Beyond*. San Francisco: HarperBusiness.
- Laster, M. T. (2008). *Brain-based teaching for all subjects*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Education.
- Lenroot, RK and Giedd, JN. (2006). Brain development in children and adolescents: insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neurosci Biobehav Rev.* 30(6):718-29.
- MacLean PD, Kral VA (1973). *A Triune Concept of the Brain and Behaviour*. Including Psychology of memory and Sleep and dreaming; papers presented at Queen's University, Kingston, Ontario, February, 1969.
- Maguire EA, Gadian DG, Johnsrude IS, Good CD, Ashburner J, Frackowiak RS, Frith CD. (2000). Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proc Natl Acad Sci U S A*. Apr 11;97(8):4398-403.
- Mateo, JM (2008). Inverted-U shape relationship between cortisol and learning in ground squirrels. *Neurobiol Learn Mem.* 2008 May; 89(4): 582–590. doi: 10.1016/j.nlm.2007.11.002.
- McCabe, D.P., Castel, A.D. (2008). Seeing is believing: the effect of brain images on judgments of scientific reasoning. *Cognition*. 2008 Apr;107(1):343-52.
- Mora, F. y Sanguinetti, A.M. (1994). *Diccionario de neurociencias*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Morgado, I. (2017). La neuroeducación, ¿un nuevo mito del cerebro? *SciLog de la Revista Investigación y Ciencia*. 23 de mayo de 2017.
- Myers, R.D. (1974). *Handbook of Drug and Chemical Stimulation of the Brain. Behavioral, Pharmacological and Physiological Aspects*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Neve, D.C. (1985). Brain-Compatible Learning Succeeds. *Educational Leadership*, v 43 n2 p83-85.
- Neville H.J., Stevens C., Pakulak E., Bell T.A., Fanning J., Klein S., Isbell E., (2013) Family-based training program improves brain function, cognition, and behavior in lower socioeconomic status preschoolers, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(29) 12138-12143.

- Nouri, A. & Mehrmohammadi, M. (2012). Defining the Boundaries for Neuroeducation as a Field of Study. *Educational Research Journal*, 27, Nos. 1 & 2.
- Oberman LM, Pineda JA, Ramachandran VS.(2007). The human mirror neuron system: a link between action observation and social skills. *Soc Cogn Affect Neurosci*. Mar;2(1):62-6. doi: 10.1093/scan/nsl022.
- Ocampo, J.C. (2019). Sobre lo “neuro” en la neuroeducación: de la psicologización a la neurologización de la escuela. *Sophia: Colección de la Educación*, 26(1), pp. 141-169.
- OECD (2002). *Understanding The Brain: Towards a New Learning Science*, Organization for Economic Co-operation and Development.
- Pantev C, Herholz SC. (2011). Plasticity of the human auditory cortex related to musical training. *Neurosci Biobehav Rev*. Nov;35(10):2140-54. doi: 10.1016/j.neubiorev.2011.06.010.
- Patten, K. E., & Campbell, S. R. (2011). Introduction: Educational neuroscience. *Educational Philosophy and Theory*, 43(1), 1–6. doi: 10.1111/j.1469-5812.2010.00700.x
- Perez, K. (2008). *More than 100 brain-friendly tools and strategies for literacy instruction*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Pérez-Esteban M, Martos A, Barragán AB, Simón M, Molero M, Pérez-Fuentes M y Gázquez JJ (2016). Antecedentes y aproximación al concepto de neuroeducación. p117-123. Capítulo16 del libro *Avances de Investigación en Salud a lo largo del Ciclo Vital*, Ed. Asunivep. Disponible en línea en: <https://formacionasunivep.com/files/publicaciones/avances-investigacion-salud-ciclo-vital.pdf#page=118>
- Pesenti M, Thioux M, Seron X, De Volder A (2000). Neuroanatomical substrates of arabic number processing, numerical comparison, and simple addition: a PET study. *J Cogn Neurosci*. May;12(3):461-79.
- Portellano, J.A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid: McGraw-Hill
- Posner, M.I. and Rothbart, M.K. (2005) Influencing brain networks: implications for education. *Trends Cogn. Sci.* 9, 99–103.
- Preiss, G. (1996). *Neurodidáctica: contribuciones teóricas y prácticas*. Serie de la Universidad de Educación de Friburgo. Band 10, Taschenbuch – 31. Dezember
- Pugh KR, Mencl WE, Jenner AR, Katz L, Frost SJ, Lee JR, Shaywitz SE, Shaywitz BA. (2001). Neurobiological studies of reading and reading disability. *J Commun Disord*. Nov-Dec;34(6):479-92.
- Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D., Hal, W.C., Lamantia, A.S., McNamara, J.O., Williams S.M. (2004). *Neurociencia*. 3ra. Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Ramachandran V. y Oberman L. (2006). Broken Mirrors: A theory of autism. *Scientific American*, November, 63-69.

- Ramirez, JJ (1997). Undergraduate Education in Neuroscience: A Model for Interdisciplinary Study. *The Neuroscientist*. May, Volume: 3 issue: 3, page(s): 166-168. <https://doi.org/10.1177/107385849700300309>
- Rivera, S.M., Reiss A.L., Eckert M.A., Menon V. (2005). Developmental Changes in Mental Arithmetic: Evidence for Increased Functional Specialization in the Left Inferior Parietal Cortex. *Cerebral Cortex* 15(11) (2005) 1779-1790.
- Rizzolatti G, Craighero L. (2004). The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci.*;27:169-92. Review.
- Rizzolatti G, Fabbri-Destro M. (2008). The mirror system and its role in social cognition. *Curr Opin Neurobiol.* Apr;18(2):179-84. doi: 10.1016/j.conb.2008.08.001.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., Fogassi, L., (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive and Brain Research* 3, 131–141.
- Röder, G., Rösler, F., Hennighausen, E., & Nacker, F. (1996). Event related potentials during auditory and somatosensory discrimination in sighted and blind human subjects. *Cognitive Brain Research*, 4, 77–93.
- Román F., Poenitz V. (2018). La Neurociencia Aplicada a la Educación: aportes, desafíos y oportunidades en América Latina. RELAdEI 7.1, Neurociencias y Educación Infantil, Enero ISSN 2255-0666.
- Ronis, D. (2007). *Brain-compatible mathematics* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Ryder, R. J., Burton, J. L., & Silberg, A. (2006). Longitudinal study of direct instruction effects from first through third grades. *Journal of Educational Research*, v99 n3 p179-191 Jan-Feb.
- Sabitzer, B. (2010) *Neurodidaktik – Neue Impulse für den Informatikunterricht*. Conference paper. Johannes Kepler University Linz. <https://www.researchgate.net/publication/263655393>
- Sagan, C. (1980). *Los Dragones del Eden: especulaciones sobre la evolución de la inteligencia humana*. Barcelona: Grijalbo.
- Science (1990). Brain Decade. *Science*. Jan 12; 247(4939):157. DOI: 10.1126/science.247.4939.157-a
- Scott G, Leritz LE y Mumford MD (2004). The Effectiveness of Creativity Training: A Quantitative Review *Creativity Research Journal*, Vol. 16, No. 4, 361-388.
- SfN - Society for Neuroscience (2009). The Promise of Interdisciplinary Partnerships Between Brain Sciences and Education. *Neuroscience Research in Education Summit*. June 22-24. University of California, Irvine.
- Sheridan, K., Zinchenko, E., & Gardner, H. (2005). Neuroethics in education. In Ed. Illes, J., *Neuroethics: Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy*, Oxford University Press, UK, 265–275.
- Starowicz-Filip A, Chrobak AA, Moskała M, Krzyżewski RM, Kwinta B, Kwiatkowski S, Milczarek O, Rajtar-Zembaty A, Przewoźnik D.(2017). The role

- of the cerebellum in the regulation of language functions. *Psychiatr Pol.* Aug 29;51(4):661-671. doi: 10.12740/PP/68547.
- Strauss, S., Ziv, M. & Stein, A. (2002). Teaching as a natural cognition and its relations to preschoolers' developing theory of mind. *Cognitive Development*, 17, 1473–1787.
- Tate, M. L. (2003). *Worksheets don't grow dendrites: 20 instructional strategies that engage the adult brain*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Tate, M. L. (2004). *"Sit & get" won't grow dendrites: 20 professional learning strategies that engage the brain*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Tate, M. L. (2005). *Reading and language arts worksheets don't grow dendrites: 20 literacy strategies that engage the brain*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Tate, M. L. (2009). *Mathematics worksheets don't grow dendrites: 20 numeracy strategies that engage the brain pre K-8*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Thimm, K. (2002). *Guten Morgen, liebe Zahlen*. Der Spiegel. H. 27, S. 68–77.
- Thomas M., Ansari D. and Knowland V. (2018). Annual Research Review: Educational neuroscience: progress and prospects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* **:* (2018), pp **–** doi:10.1111/jcpp.12973
- Thomson JM, Goswami U, Baldeweg T. (2009). The ERP signature of sound rise time changes. *Brain Res.* Feb 13;1254:74-83. doi:10.1016/j.brainres.2008.11.087.
- Tokuhamma-Espinosa, T. & Nouri, A. (2019). An Overview of the Historical Development of the Field of Mind, Brain, and Education Science. <https://www.researchgate.net/publication/331960601>
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2008). The scientifically substantiated art of teaching: A study in the development of standards in the new academic field of Neuroeducation (Mind, Brain, and Education science). PhD Dissertation (AAT 3310716). Minneapolis, MN: Capella University.
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2010). *La ciencia en el arte de enseñar: Cómo utilizar lo mejor de la mente, el cerebro y las ciencias de la educación en el aula*. Edit: Mind, Brain and Education.
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2011). A brief history of the science of learning: Part 1 (3500 B.C.E.-1970 C.E.) & Part 2 (1970–the present). *New Horizons for Learning*, 9(1).
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2013). ¿Qué puede hacer la ciencia de Mente, Cerebro y Educación (MCE) por la enseñanza y el aprendizaje? *Publicaciones de la Universidad San Francisco de Quito*, Ecuador. Disponible en línea: https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/para_el_aula/Documents/para_el_aula_05/0010_para_el_aula_05.pdf
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2017). *International Delphi panel on Mind Brain, and Education science*. Quito, Ecuador: Author. Downloaded 4 April 2017 from <https://drive.google.com/file/d/0B8RaPiQPEZ9ZVTZQbmxaNENJNHc/view?usp=sharing>

- UniRank (2020). Universities Search Engine. <https://www.4icu.org/>
- Van Leijenhorst L, Zanolie K, Van Meel CS, Westenberg PM, Rombouts SA, Crone EA. (2010). What motivates the adolescent? Brain regions mediating reward sensitivity across adolescence. *Cereb Cortex*. 2010 Jan;20(1):61-9. doi: 10.1093/cercor/bhp078.
- Westerhoff, N. (2008). Neurodidaktik auf dem Prüfstand. *Gehirn & Geist*, S. 36-43.
- Wiertelak, EP (2003). Introductory Neuroscience—Courses In An Evolving Concept, Teaching That Which Is Yet To Be Truly Defined. *J Undergrad Neurosci Educ*. Spring; 1(2): E2–E3. PMCID: PMC3670786.
- Willingham DT (2009). Three problems in the marriage of neuroscience and education. *Cortex*. 2009 Apr;45(4):544-5. doi: 10.1016/j.cortex.2008.05.009.
- Wolfe, P. (2001). Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice. 2nd Edition. Alexandria: ASDC
- Yuste, R. (2017). The Origins of the BRAIN Initiative: A Personal Journey. *Cell* 171, November 2.
- Zadina, J. N. (2015). The emerging role of educational neuroscience in education reform. *Psicología Educativa*. 21, 71-77.
- Zago L, Pesenti M, Mellet E, Crivello F, Mazoyer B, Tzourio-Mazoyer N. (2001). Neural correlates of simple and complex mental calculation. *Neuroimage*. Feb;13(2):314-27.
- Zins, J. E., Weissberg, R. P., Wang, M. C., & Walberg, H.J. (Eds.). (2004). *Building academic success on social and emotional learning: What does the research say?* New York: Teachers College Press.

Anexo 1. Propuesta de asignatura electiva Neuroeducación para la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad Católica Andrés Bello

PROGRAMA DE ESTUDIO																							
I.- DATOS GENERALES																							
Nombre de la carrera:		Psicología, Filosofía, Letras, Educación			Mención:		Todas		x														
Unidad Curricular:		Neuroeducación																					
Código de la Unidad Curricular:							Unidades Crédito:				Régimen de Evaluación:		EV R		x		EV C						
Área de Formación:		General		x								Modalidad:		Presencial		x		Semipresencial				Virtual	
Prelaciones/Requisitos:										Unidades curriculares vinculadas:													
Equipo de diseño: Rubén Carvajal										Nº horas semanales de acompañamiento docente:			2		Nº horas semanales de trabajo independiente:			4					
Fecha aprobación Consejo de Facultad															-		-						

II.- SINOPSIS

Origen y definición de neurociencia educativa, neuroeducación y neurodidáctica. Teorías epistemológicas de la neuroeducación: Aplicativa, Interdisciplina o Traductora. Neuromitos más frecuentes en educación: Cerebro triuno, 10% del cerebro, estilos visual-auditivo-kinestésico, cerebro derecho-cerebro izquierdo, periodos críticos y entornos enriquecidos. Modelos pedagógicos en neuroeducación: Aprendizaje basado en el cerebro; *Mente, Cerebro y Educación*; Aprendizaje socio-emocional; Modelo Creatividad Retentiva Emocional Atencional. Bases neurales de la atención, la emoción, la memoria, el aprendizaje, la inteligencia y la creatividad. Debates y controversias en neuroeducación. Aspectos éticos.

III.- JUSTIFICACION

La neurociencia educativa (neuroeducación) se enseña como curso de postgrado en las más importantes universidades del mundo (Harvard, Oxford, Cambridge, California, New York, University College London, entre otras). Existen dos revistas internacionales arbitradas en neurociencia educativa (Mind, Brain, and Education y Trends in Neuroscience and Education) y un número creciente de investigaciones y aplicaciones de la neurociencia en educación. Existe un importante volumen de literatura arbitrada que debería ser del conocimiento y discusión de los estudiantes de las carreras de Humanidades para mantenerse actualizados en las últimas tendencias mundiales y para evaluar críticamente la posibilidad de utilizar esos conocimientos para el mejoramiento de su práctica profesional.

Desde el punto de vista de las competencias, esta electiva promueve:

- El ejercicio de la investigación, ya que el estudiante deberá analizar y discutir literatura concerniente a nuevas visiones de la pedagogía y la didáctica.
- El ejercicio de la argumentación, para justificar la eventual aplicabilidad de alguno de los modelos en neuroeducación en nuestro país.
- El desarrollo del pensamiento crítico y la innovación ante nuevas corrientes pedagógicas que se están discutiendo y aplicando en otros países.

Esta asignatura es sumamente importante para mantener actualizados a los futuros licenciados en Psicología, Filosofía, Letras y Educación sobre la interdisciplinariedad entre Psicología, Neurociencia y Educación, así como para permitirles separar las concepciones verificadas empíricamente de aquellas que han proliferado como creencias populares sobre el cerebro sin verificación empírica. Es un campo fértil para nuevas investigaciones aplicadas, así como para la reflexión teórica y la discusión crítica de las más recientes aplicaciones de la neurociencia en diversas disciplinas de las Humanidades.

IV.- COMPETENCIAS QUE DESARROLLA LA UNIDAD CURRICULAR

GENERAL: Aprender a aprender con calidad.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE LOGRO
Abstrae, analiza, y sintetiza información.	• Identifica y clasifica los elementos comunes en la neurociencia y la educación. • Resume información de forma clara y ordenada. • Valora críticamente la información recibida.	• Desarrolla propuestas teórico – prácticas que permitan aplicar la neurociencia en el aula
Aplica los conocimientos en la práctica.	• Implementa el proceso a seguir para alcanzar los objetivos mediante acciones, recursos y tiempo disponible. • Evalúa los resultados obtenidos.	• Diseña actividades didáctico – pedagógicas que permitan aplicar los conocimientos de la neurociencia a la educación.
Identifica, plantea y resuelve problemas.	• Analiza el problema y obtiene la información requerida para solucionarlo. • Formula opciones de solución de problemas que responden a su conocimiento, reflexión y experiencia previa.	• Utiliza los conocimientos de la neurociencia en la resolución de problemas pedagógicos.
Se comunica eficazmente de forma oral y escrita.	• Estructura lógicamente el discurso oral y escrito. • Adapta el discurso oral y escrito a las características de la audiencia. • Muestra congruencia entre el lenguaje verbal y el corporal al momento de comunicar las ideas. • Demuestra un estilo original y novedoso en su forma de presentar la información. • Comunica eficazmente de forma oral y escrita de ideas, conocimientos y emociones en situaciones individuales y grupales.	• Utiliza la comunicación tanto escrita como oral al exponer sus trabajos sobre neuroeducación. • Aplica las nociones del funcionamiento del cerebro en la captación de la atención. • Utiliza los recursos de narrativa emocional. • Verifica que su mensaje comunicacional produce los efectos apropiados de retención en la audiencia.
Demuestra conocimiento sobre su área de estudio y profesión.	• Identifica términos, definiciones y ejemplos del lenguaje de la neurociencia que aplican en educación. • Explica las conceptualizaciones, métodos y aplicaciones de la neurociencia en educación • Aplica con fluidez la terminología de la neurociencia en educación.	• Aplica los contenidos de la neurociencia en distintos contextos educativos, ya sea en explicaciones orales así como trabajos, talleres y exámenes escritos.

BÁSICO-PROFESIONAL: Práctica pedagógica de calidad		
UNIDADES DE COMPETENCIA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE LOGRO
Diagnostica necesidades educativas de las personas a su cargo.	- Reconoce la distinción entre una situación educativa real y una situación educativa ideal. - Detecta discrepancias entre una situación real y una situación ideal. - Establece estrategias de detección de necesidades educativas.	- Utiliza diferentes métodos en el planteamiento, análisis y obtención de resultados de los distintos casos presentados en neuroeducación. - Es capaz de relacionar distintas situaciones de su entorno con respecto a la neurociencia y sus aplicaciones en educación.
Participa en la construcción de soluciones que promuevan la justicia, la democracia y el respeto al otro.	- Formula preguntas precisas que le permitan interpretar situaciones a las que se enfrenta en el rol de neuroeducador. - Analiza información sobre el hecho educativo, sus dimensiones y la vinculación con el campo de la neurociencia.	- Aplica los conocimientos de la neurociencia en la investigación educativa. - Relaciona e integra conceptos de la neurociencia con la didáctica y la pedagogía. - Es capaz de llegar a conclusiones adecuadas aplicando modelos en neuroeducación.

V.- CONTENIDOS		
CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
- Origen y definición de neuroeducación - Teorías epistemológicas en neuroeducación: Canal de información, Interdisciplina o Puente de traducción. - Neuromitos más frecuentes en educación: 10% del cerebro, estilos visual-auditivo-kinestésico, cerebro derecho-cerebro izquierdo, períodos críticos y entornos enriquecidos. - Modelos pedagógicos en neuroeducación: Aprendizaje basado en el cerebro; Mente, Cerebro y Educación; Cerebro triunfo; Aprendizaje socio-emocional; Modelo Creatividad Retentiva Emocional Atencional. - Bases neurales de la atención, la emoción, la memoria, el aprendizaje, la inteligencia y la creatividad. - Debates y controversias en neuroeducación. Aspectos éticos.	- Como determinar los elementos de la neurocultura. - Cómo diferenciar creencias populares de conocimiento verificado empíricamente sobre el cerebro. - Cómo diferenciar interdisciplinaridad y mustidisciplinaridad. - Cuántas nuevas interdisciplinas existen relacionadas con la neurociencia. - Cuál de las tres posturas epistemológicas podría tener más viabilidad en Venezuela. - Inventario de neuromitos en la clase, elaboración de encuesta en formato <i>Google Form</i>. - Estudios de casos en los que se han aplicado los modelos pedagógicos basados en el cerebro.	- Motivación y curiosidad investigativa por un campo nuevo que puede dar aportes de interés a la educación. - Toma de posiciones críticas y el debate en torno a la viabilidad de la neuroeducación como interdisciplina. - Pensamiento integrador (convergente-divergente) para nuevas propuestas que apliquen los conocimientos de la neurociencia en la pedagogía. - Estimular la puesta en práctica en aula de la neuroeducación y la exposición de los resultados por investigaciones cuantitativas o cualitativas (estudios de caso). - Toma de posición en el debate actual sobre la neurociencia educativa. - La libertad de pensamiento y la neurociencia, una indagación neuroética.

VI.- ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE SUGERIDAS	
De acompañamiento docente	De trabajo independiente del alumno
- Presentación dinámica por el docente donde aplica la misma didáctica de la neuroeducación que está enseñando (Videobeam y videos). - Invitación constante a la participación en clase y a la discusión crítica de los contenidos presentados. - Asignación de artículos de investigación o de revisión en neuroeducación para su discusión en seminarios. - Elaboración de un mini proyecto de clase donde se apliquen los conceptos y recursos sugeridos en neuroeducación. - Ejercicios sobre empatía y reconocimiento del lenguaje emocional facial y corporal. - Ejercicios sobre el rol de las neuronas espejo en el aprendizaje por imitación.	- Participa y discute en clase sobre los nuevos contenidos. - Analiza críticamente y expone los resultados de artículos de investigación en neuroeducación. - Elabora y presenta un proyecto de aplicabilidad de las neurociencias en el aula. - Atiende a las lecturas adicionales sugeridas por el profesor. - Sugiere alternativas didácticas inspiradas en la integración del conocimiento y aplicables en su área de especialización. - Sugiere mecanismos de integración interdisciplinaria entre educación, psicología cognitiva, psicología educativa y neurociencia. - Organiza eventos dentro o fuera del aula para la divulgación y discusión de la neuroeducación en Venezuela.
VII.- ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN SUGERIDAS	
- Participación crítica y aportes durante las discusiones en clase. - Creatividad para aplicar e innovar las teorías y modelos vistos en clase. - Seminarios sobre artículos de investigación en neuroeducación. - Talleres de análisis crítico sobre posturas epistemológicas en neuroeducación. - Exposiciones donde se apliquen conceptos de la neuroeducación.	

VIII.-FUENTES DE CONSULTA
Bibliográficas
• Blakemore, S.J. y Frith, U. (2005). <i>El cerebro que aprende: las claves para la educación</i>. Barcelona: Ariel. • Bowers JS (2016). Psychology, not educational neuroscience, is the way forward for improving educational outcomes for all children: Reply to Gabrieli (2016) and Howard-Jones et al. (2016). <i>Psychol Rev.</i> Oct; 123(5):628-35. • Bowers JS (2016). The practical and principled problems with educational neuroscience. <i>Psychol Rev.</i> Oct; 123(5):600-12. • Byrnes, J. P., & Fox, N. A. (1998). The educational relevance of research in cognitive neuroscience. <i>Educational Psychology Review</i>, 10, 297–342. doi: 10.1023/A:1022145812276 • Carew T.J., Magsamen S.H. (2010) Neuroscience and Education: An Ideal Partnership for Producing Evidence-Based Solutions to Guide 21st Century Learning. <i>Neuron</i> 67(5) (2010) 685-688. • Carvajal, R. (2018). <i>Neurociencia: ¿qué aporta a investigadores y docentes?</i> Caracas: Laboratorio Educativo. • Carvajal, R. (2018). Viabilidad del modelo del cerebro triuno en educación. <i>Revista Digital Areté del Doctorado de Educación de la UCV</i>. Vol 4, No 8 (11-35). • Dekker S, Lee NC, Howard-Jones P and Jolles J (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. <i>Frontiers in Psychology</i>, October, Vol. 3, Art. 429. • Feiler, J.B. y Stabio, M.E. (2018). Three pillars of educational neuroscience from three decades of literature. <i>Trends in Neuroscience and Education</i>, Volume 13, December, Pages 17-25. • Ferrari M. and Vuletic L. (2010). <i>Development and Its Relation to Mind, Brain, and Education: Continuing the Work of Robbie Case</i>. In book: The Developmental Relations among Mind, Brain and Education. DOI: 10.1007/978-90-481-3666-7_14. • Fischer KW, Goswami U, Geake J. (2010). The Future of Educational Neuroscience. <i>Mind, Brain, and Education</i>. 17 May. https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2010.01086.x • Flobakk, F.R. (2016). Educational Neuroscience and Reconsideration of Educational Research. <i>Pedagogika</i>, 2016, 66(6), 654–671. • Forés, A. y Lligoiz M. (2009). <i>Neurodidáctica: la neurobiología al servicio del aprendizaje</i>. Barcelona: Carrera Edició. • Fuller JK. & Glendening JG. (1985). The neuroeducator: Professional of the future. <i>Theory Into Practice</i>, 24:2, 135-137, DOI: 10.1080/00405848509543161 • Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. <i>Educational Research</i>, Vol. 50, No. 2, June, 123–133. • Geake, J., & Cooper, P. (2003). Cognitive neuroscience: Implications for education? <i>Westminster Studies in Education</i>, 26, 7–20. doi: 10.1080/0140672030260102. • Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice? <i>Nature Reviews Neuroscience</i>. 7 (5): 406–411 • Haier RJ and Jung RE. (2008). Brain Imaging Studies of Intelligence and Creativity: What is the Picture for Education? <i>Roeper Review</i>, 30:171–180, DOI: 10.1080/02783190802199347 • Hardiman, M. M. (2003). <i>Connecting brain research with effective teaching: The brain-targeted teaching model</i>. Lanham, MD: The Scarecrow Press.

**Anexo 2. Contenidos programáticos de los posgrados en
neuroeducación de las universidades del hemisferio norte**

CURSOS OBLIGATORIOS Y OPTATIVOS EN PROGRAMAS DE NEUROEDUCACIÓN DE UNIVERSIDADES DEL HEMISFERIO NORTE

Harvard	Columbia	John Hopkins	Vanderbilt	Valencia	Bristol	Texas	Birkbeck	Gallaudet	Lethbridge	Vic- Marreca	Camilo José Cela
Tópicos en Mente, Cerebro y Educación (MCE)	Neurociencia y Educación	Estructura y función del cerebro	Neurociencia I y II	Neurociencia Cognitiva y Lectura	Introducción a la investigación educativa	Introducción a Mente Cerebro y Educación	Neurociencia del desarrollo cognitivo	Principios de estadística	Introducción a la neurociencia conductual	Introducción a la neurociencia cognitiva	Cerebro, mente y educación
Métodos de investigación cuantitativa	Métodos de neuropsicología de investigación	Desarrollo cognitivo	Neurociencia Educativa	Neurociencia Cognitiva de la Atención	Cerebro, Mente y educación	Introducción a Neurociencia educativa	Genética del desarrollo	Supervisión en audición, habla y lenguaje	Fundamentos de la teoría y práctica educativa moderna	Neuroanatomía funcional del sistema nervioso central	Atención, percepción y educación
Neurociencia	Visión, aprendizaje, memoria, lenguaje, cognición y atención	Diferencias de aprendizaje	Neurociencia: Foro de investigación	Aprendizaje Discriminativo y Memoria	Estadística en Educación	Neurociencia del desarrollo del lenguaje típico y atípico	Tópicos en neurociencia educativa	Laboratorio de Neurociencia Cognitiva I	Psicología cognitiva y Educación	Desarrollo del sistema nervioso central: fisiología, ontogenia y epigenética.	Aprendizaje, memoria y educación
Aprendizaje y desarrollo	Neuroanatomía y fisiología de los sistemas motores	Investigación y aplicación práctica en:	Neurociencia de sistemas	Métodos de Investigación	Cognición y aprendizaje	Neurociencia matemática y razonamiento típico y atípico	Métodos de neuroimagen	Neurociencia educativa	Estudios curriculares y práctica en el aula	Aprendizaje, memoria y plasticidad. Atención y percepción.	Procesos motores, prexias, gnosias y educación
Electivos	Funciones ejecutivas y consciencia	Emociones, Atención, Creatividad	Neurobiología de patologías	Dificultades en el aprendizaje de la lectura y escritura	Neurociencia cognitiva y práctica pedagógica	Epistemología y neurociencia	Métodos cuantitativos avanzados	Métodos de neuroimagen	Percepciones de (dis) capacidad y diferencias	TDAH y trastornos de conducta. Trastornos del espectro autista	Emoción, motivación y educación
	Métodos en neurociencia	Desarrollo del lenguaje	Neurociencia molecular y celular	TDAH	Genética, sociedad y educación	Modelos teóricos y conceptuales en MBE	Autismo: investigación y práctica	Principios de Neurociencia Educativa	Naturaliza de la investigación educativa	Inteligencias múltiples. Currículo por competencias.	Pensamiento, lenguaje y educación
	Aplicación de la neurociencia a la educación	Motivación e inteligencia	Estadística inferencial	Trastornos del Lenguaje y dificultades de aprendizaje	Métodos de estadística multivariante en educación	Complejidad en Sistemas educativos	Desarrollo cognitivo y aprendizaje	Principios de Neurociencia Educativa II	Las emociones, el aprendizaje y el cerebro	Neuroeducación en el aula. Visita a la escuela	Inteligencia, funciones ejecutivas y educación
	Desarrollo cognitivo	Adquisición de habilidades en:	Estadística multivariante		Métodos psicofisiológicos en Educación		Desarrollo del lenguaje y escritura	Recientes avances en neuroética	La motivación	Metodología, Ciencia y verdad.	Desarrollo social y educación
	Psico- neuro inmunología y educación	Matemáticas, lectura, escritura y resolución de problemas			Eseñanza y aprendizaje de matemática		Personalidad y psicología social en educación	Laboratorio de Neurociencia cognitiva II	Los niños y jóvenes con trastornos emocionales / conductuales	TICs y neuroeducación. Organización del espacio. Música y neurociencia	Procesos cognitivos e innovación docente
	Neurociencia de la lectura						Dificultades en lectura y escritura		Los estudiantes diversos	Relación mente-cuerpo.	
	Neurociencia afectiva y educación						Desarrollo social	Desarrollo social	Neurociencia: desarrollo típico y atípico		
	Métodos de seguimiento ocular						Desarrollo social, emocional y conductual		Comprensión de la práctica profesional y desarrollo profesional		
	Electro-encefalografía								Discapacidades de aprendizaje		
	Anatomía y fisiología del encéfalo										
	Neuroanatomía funcional										
	Neuro- psicofarmacología										

**Anexo 3. Contenidos programáticos de los posgrados en
neuroeducación de las universidades latinoamericanas**

CURSOS OBLIGATORIOS Y OPTATIVOS EN PROGRAMAS DE NEUROEDUCACIÓN DE UNIVERSIDADES LATINOAMERICANAS

Estadio de Sá	Rosario	Temuco	Campinas	Mayor	CES	Penabuco	Interamericana	Manuela Beltrán	Boliviana
Introducción a la neurociencia	Introducción a la neuroeducación	Fundamentos de neurociencia educativa	Educación para el siglo XXI	Fundamentos de la Neurociencia para la Educación	Neurobiología del desarrollo	Introducción a la neuroeducación	Neurociencias y neuroeducación: Introducción	Neurociencias y aprendizaje	Arquitectura del Cerebro y funciones
Desarrollo y aprendizaje neuropsicomotor	Plasticidad sináptica	Funciones cerebrales básicas y aprendizaje	Procesos cognitivos y aprendizaje	Nuevas tendencias en Educación: aportes de la Neurociencia	Procesos neuropsicológicos	Un nuevo enfoque para la primera infancia	Bases neurobiológicas del aprendizaje	Neurofisiología de la emoción y cognición	Sensación, percepción y movimiento
Procesos cognitivos y aprendizaje	Neurodesarrollo y estrategias didácticas y pedagógicas	Desarrollo neurocognitivo y aprendizaje	Evaluación de los aprendizajes	Educación actual en Chile: problemáticas y desafíos	Neurodidáctica	Neurodesarrollo en la infancia	Motivación, Atención, Senso percepción	Neurofisiología del aprendizaje y neuroplasticidad	Edad y desarrollo cerebral de la motivación y la atención
Adquisición de idiomas y proceso de aprendizaje	Modelo ecológico del desarrollo cognitivo	Factores neurobiológicos y ambientales del aprendizaje	Aprendizaje activo: metodologías y evaluación	Ética, Neurociencia y Educación	Evaluación infantil	Metodología científica	Cerebro: Anatomía, Funciones	Principios del aprendizaje desde la neuroeducación	Sistemas cerebrales que subyacen al aprendizaje
Didáctica y metodología de los cursos superiores	Genes, ambiente y educación	Emociones, neurociencias y aprendizaje	Aprendizaje basado en el cerebro	Evaluación neuropsicológica en el ámbito educativo	Curriculos para la diversidad	Dimensiones sensoriales y motoras	Funciones Ejecutivas	Funciones ejecutivas como estrategias en la neuroeducación	Sistemas de memoria
Educación inclusiva para personas con trastornos neuropsicológicos	Bases neurobiológicas del aprendizaje	Funciones ejecutivas y aprendizaje eficiente	Enseñanza para el aprendizaje significativo	Neuroeducación, diversidad y ambiente para el aprendizaje	Motivación escolar	Dimensión cognitiva	Atención: Sostenida, Ejecutiva, Selectiva	Diseño de Ambientes de Aprendizaje	Comprensión y producción del lenguaje
Trastornos psiquiátricos infantiles	Motivación, atención y senso percepción	Neuroeducación y políticas educativas	Neuropsicología y educación	Neurociencia Cognitiva para el aprendizaje humano	Intervenciones en neurodesarrollo y crianza	Dimensiones emocionales y sociales	Neurobiología de la emoción	Aulas inclusivas: Neurodiversidad	Emociones, sentimientos y comportamientos
Neuroplasticidad y aprendizaje motor	Aprendizaje y memoria	Estrategias neuroeducativas en el aula	Aprendizaje social, emocional y Mindfulness	Desarrollo de funciones ejecutivas para el aprendizaje	Neuroeducación y procesos cognitivos complejos	Dimensión moral	Neurociencia Cognitiva	Mediaciones del aprendizaje a partir de la neuroeducación	Aprendizaje de un segundo idioma y trastornos lingüísticos
Metodología de investigación	Funciones ejecutivas y el desarrollo del lenguaje		Pensando fuera de su caja: multi, inter y transdisciplinaridad	Neurociencias, afectividad y aprendizaje	TICs y comunidades de aprendizaje	Los pilares de la educación infantil	Optimización de competencias; Neurodidáctica	Curiosidad – emoción – aprendizaje	Factores ambientales y genéticos sobre el cerebro
	Bases neurobiológicas de los trastornos del aprendizaje		La tecnología como aliada del trabajo docente	Desarrollo neuropsicológico para el aprendizaje	Ambientes de aprendizaje	La educación y la atención integral en los primeros años de vida	Bases Neuronales del lenguaje y la escritura	Arte y cerebro	Neuroanatomía del aprendizaje de matemática y la lectura
	Posibles abordajes terapéuticos		Metodologías de aprendizaje activo mediadas por tecnología	Determinantes bio-psicológicas para el aprendizaje	Cerebros diversos		Bases Neuronales de la matemática	Movimiento y cerebro	Diferentes formas de aprender
	Programas neuroeducativos		Autonomía y autorregulación del estudiante del siglo XXI	Neurociencia, Didáctica y aprendizaje de Lenguaje, Cálculo y Ciencias			Trastornos del aprendizaje. Neuroplasticidad	Dificultades de aprendizaje	
	Neuroética		Tendencias de enseñanza y aprendizaje	Metodología de la Investigación			Neurodiversidad y educación inclusiva		

**Anexo 4. Laboratorios de investigación afiliados a la
Sociedad Mente, Cerebro y Educación (IMBES)**

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN AFILIADOS A LA SOCIEDAD MENTE, CEREBRO Y EDUCACIÓN (IMBES)			
Ubicación	Nombre del Laboratorio	Palabras clave	Portal web
Estados Unidos; China	Big Data, Little Devices and Life-long Learning	cognitive processing; learning analytics; big data; life long learning; smart technologies	http://lt.unt.edu/jorel
Estados Unidos	Charter College of Education, California State University Los		https://goo.gl/4T2m1i
Estados Unidos	Numeracy and Educational Neuroscience Laboratory - NENS Lab		https://my.gallaudet.edu/ilaria-berteletti
Estados Unidos	Neuroscience and Education Lab	self-regulation, childhood, adolescence, poverty, executive function, neurodevelopment, language, parenting	http://steinhardt.nyu.edu/ihdsc/neuroscience_lab
Estados Unidos	Transformative Learning Technologies Lab		https://tltl.stanford.edu/
Estados Unidos	Brain Development Lab		https://www.braindevelopmentlaboratory.com
Estados Unidos	Bunge Lab- UC Berkeley		http://bungelab.berkeley.edu/
Estados Unidos	Beam Team - MGH Institute of Health Professions		https://www.mghihp.edu/beam
Estados Unidos	Reading Brains Lab	event-related potentials (ERPs), reading development	http://www.dartmouth.edu/~readingbrains/
Estados Unidos	Communication, Cognition & Learning lab	Math, gesture, learning, communication	https://psychology.uiowa.edu/communication-cognition-learning-lab
Estados Unidos	Education and Brain Sciences Research Laboratory		http://vkc.mc.vanderbilt.edu/ebri/
Estados Unidos	Brain & Creativity Institute		https://dornsife.usc.edu/bci/
Estados Unidos	Lab for the Developing Mind	abstract thought, spatial cognition, mathematical cognition, spatial symbols, navigation, object recognition, training studies	https://www.labdevelopingmind.com/
Estados Unidos	Building Knowledge Lab	memory, mathematics	my.vanderbilt.edu/buildingknowledge/lab
Estados Unidos	Cognitive Development Lab at Carnegie Mellon University		http://www.psy.cmu.edu/~cognitivedevelopmentlab/
Estados Unidos	GaabLab	Reading, neuroimaging, screening, Dyslexia	Gaablab.com
Estados Unidos	The Gabrieli Lab		http://gaablab.mit.edu/
Estados Unidos	Memory and Development Lab		http://madlab.faculty.ucdavis.edu/
Estados Unidos	Child's Play, Learning and Development Lab		http://roberta-golinkoff.com/
Estados Unidos	Language, Behavior and Brain Imaging Lab		http://lbbil.rutgers.edu/
Estados Unidos	Neuro-Education Initiative		http://education.jhu.edu/research/nei/
Estados Unidos	brainLENS - Laboratory for Educational Neuroscience		http://brainlens.org/
Estados Unidos	Educational Neuroscience Lab		http://website.education.wisc.edu/edneurolab/
Estados Unidos	Immordino-Yang Lab		http://www-bcf.usc.edu/~immordin/
Estados Unidos	Working Memory and Plasticity Laboratory		http://wmp.education.uci.edu/team/

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN AFILIADOS A LA SOCIEDAD MENTE, CEREBRO Y EDUCACIÓN (IMBES)			
Ubicación	Nombre del Laboratorio	Palabras clave	Portal web
Estados Unidos	Univeristiy of Delaware Math Lab	mathematical cognition and learning	https://www.education.udel.edu/nancyjordan/faculty-bio/nancy-jordan-biography/
Estados Unidos	Cognition and Development lab		http://cogdevlab.yale.edu/people/faculty
Estados Unidos	LearnLab	Educational technology, cognitive science, learning analytics, learning engineering, educational data mining	http://learnlab.org/
Estados Unidos	Neuroscience Research Institute		https://www.nri.ucsb.edu/people/researchers/kosik
Estados Unidos	Language and Literacy Lab		http://sites.lsa.umich.edu/kovelman-lab/
Estados Unidos	Cognitive Neuroscience of Learning Lab		http://sites.dartmouth.edu/kraemerlab/
Estados Unidos	Texas Center for Educational Technology	media multitasking; teacher professional development; learning technologies	http://tcet.unt.edu/
Estados Unidos	Brain.Experience.Education Lab		https://beelab.gse.harvard.edu/
Estados Unidos	The Changing Brain Lab	brain development, plasticity, learning, stress, early childhood	thechangingbrain.com
Estados Unidos	Stanford Cognitive & Systems Neuroscience Lab		http://med.stanford.edu/scsnl.html
Estados Unidos	LEARNLab	learning disabilities, ADHD, developmental neuropsychology, educational neuroscience	http://www.du.edu/ahss/psychology/learn-lab/
Estados Unidos	The Center on Education and Work		http://www.cew.wisc.edu/
Estados Unidos	Research in Spatial Cognition Lab and Temple Infant and Child Laboratory	spatial skill, space-math relations, STEM learning, navigation, episodic memory	https://sites.temple.edu/newcombe/programs-labs/
Estados Unidos	Brain Development Lab		https://bdl.uoregon.edu/research/people/staff/eric-pakulak/
Estados Unidos	Brain and Language Lab for Neuroimaging		http://petitto.net/
Estados Unidos	Numerical Brain Lab		https://www.numericalbrainlab.com/
Estados Unidos	Haskins Laboratories		http://www.haskins.yale.edu/staff/pugh.html
Estados Unidos	Center for Early Childhood health and development		https://med.nyu.edu/pophealth/faculty/rodriv24
Estados Unidos	Rutgers–Newark Colleges of Arts & Sciences	math cognition, functional imaging, dyscalculia, autism spectrum disorder, learning	mrlab.rutgers.edu
Estados Unidos	ELDEN (Embodied Learning Design and Educational Neuroscience)	numerical cognition, mathematics learning, STEM, fMRI/EEG/ERP, modeling, learning design	http://elden.ua.edu
Estados Unidos	Laboratory for Developmental Studies		https://software.rc.fas.harvard.edu/lds/research/spelke/elizabeth-spelke/
Estados Unidos	Cognitive Neuroscience Lab		http://www.wubrainlab.com/
Estados Unidos	The Science Education Partnership and Assessment Laboratory		http://www.sfsusepal.org/
Estados Unidos	Neuroscape, Educational Neuroscience Program		https://neuroscape.ucsf.edu/education/

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN AFILIADOS A LA SOCIEDAD MENTE, CEREBRO Y EDUCACIÓN (IMBES)			
Ubicación	Nombre del Laboratorio	Palabras clave	Portal web
Estados Unidos	The Center for Reading and Language Research		https://ase.tufts.edu/crlr/
Reino Unido	Centre for Educational Neuroscience	Executive functions, cognitive control, social cognition, maths, science, inhibitory control, cognitive neuroscience, fMRI, adolescence, childhood	https://sites.google.com/site/idcnlab/
Reino Unido	Centre for Educational Neuroscience		http://www.educationalneuroscience.org.uk ; http://www.bridgelab.bbk.ac.uk/
Reino Unido	Motivation Science Lab		http://koumurayama.com/
Reino Unido	Centre for Educational Neuroscience		http://www.educationalneuroscience.org.uk , http://www.ucl.ac.uk/ioe/departments-centres/centres/ucl-knowledge-lab
Reino Unido	Attention, Brain and Cognitive Development		https://www.psy.ox.ac.uk/research/attention-brain-and-cognitive-development-group
Reino Unido	Centre for Educational Neuroscience		http://www.educationalneuroscience.org.uk/
Reino Unido	Centre for Educational Neuroscience		http://www.educationalneuroscience.org.uk
Turkey	OntoLab	cognitive profiling, personalization, design patterns, dyscalculia	http://www.ontolab.hacettepe.edu.tr/en
Portugal	Center for Interdisciplinary Research in Health (Centro de Investigação Interdisciplinar em Saúde - CIIS)	Cognitive Neuroscience ; Neurodevelopment ; Numerical Cognition	http://www.ics.lisboa.ucp.pt/site/custom/template/ucptpl_fac.asp?sspageID=980&lang=1
Perú	Child Development Lab IDEA	Mind, Brain and Education; Science of the Early Childhood Development; Educational Neuroscience	http://annalucia campos.net/child-development-lab.html
Italia	Language, Cognition and Development Lab		http://lcd.sissa.it/
Israel	Minducate, Neuroscience & Education Research Center	science education, mathematics education, quantitative reasoning, intuitive interference, intuitive rules, congruity, salience, educational interventions, neuroeducation, educational neuroscience, reaction time, fmri, brain imaging, proportional reasoning, cognitive acceleration	http://education.tau.ac.il/profile/reuvenb
Israel	The Mind Brain and Reading Lab		http://tamik.edu.haifa.ac.il/
Israel	Virtual Reality and Neurocognition lab	virtual reality, neurocognition, memory, EEG, error potentials. motor and conceptual learning	http://vrneurocog.wixsite.com/vrneurocog
Irlanda	Neuropsychology Lab-Baby Brains Lab	executive function, preschool, attention, ADHD, sleep, family, learning	https://ucdneuropsychologylab.wordpress.com/people/
Alemania	Transfer Center for neuroscience and learning		http://www.znl-ulm.de/
Francia	Cognitive neuroimaging lab		http://www.unicog.org/site_2016/
Francia	Laboratory for the Psychology of Child Development and Education		http://recherche.parisdescartes.fr/lapsyde

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN AFILIADOS A LA SOCIEDAD MENTE, CEREBRO Y EDUCACIÓN (IMBES)			
Ubicación	Nombre del Laboratorio	Palabras clave	Portal web
Francia	Brain, Behavior, and Learning Lab	Math, Reasoning, Development, Neuroimaging	http://www.bbl-lab.com
China	Neuroscience for Education	Stress, learning, and development, human EEG source imaging	http://nfe.edu.hku.hk
Canadá	Numerical Cognition Lab		http://www.numericalcognition.org/
Brasil	Laboratory of memory, sleep and dreams		http://www.neuro.ufrn.br/research/groups/1
Bélgica	Parenting and Special Education Unit	numerical development, mathematical development, neurodevelopmental disorders	https://ppw.kuleuven.be/pserg/desmedt
Austria	Educational Neuroscience at University of Graz		https://psychologie.uni-graz.at/en/educational-neuroscience/
Australia	Science of Learning Research Centre		https://www.slrc.org.au/
Australia	Cognitive Psychology and Behavioral Neuroscience		http://psychologicalsciences.unimelb.edu.au/research/msps-research-groups/knownlab
Argentina	Laboratory of Chronobiology	chronobiology, circadian rhythms	http://cronos.web.unq.edu.ar/english-version/
Argentina	Unidad de Neurobiología Aplicada (UNA, CEMIC-CONICET)	childhood poverty, cognitive development, intervention, policy	http://pobrezaydesarrollocognitivo.blogspot.com.ar/
Argentina	Poverty and Cognitive Development		http://pobrezaydesarrollocognitivo.blogspot.com.ar/
Argentina	Integrative Neuroscience Lab		https://neuro.org.ar/
Amsterdam	Educational neuroscience		http://www.fgb.vu.nl/en/research/research-programmes/educational-neuroscience/index.aspx