

De lo emocional a lo social. La Neuroeducación en la Educación Física desde los Estudios Regionales From emotional to social. Neuroeducation in Physical Education from Regional Studies

Xitlali Torres Aguilar

Universidad Autónoma de Chiapas (México)

Resumen. La presente investigación explora los hallazgos de la neurociencia y la pertinencia que puede tener en lo educativo, considerando la influencia de distintos contextos socioculturales sobre la práctica docente. Existen hallazgos cada vez más concretos sobre el funcionamiento del cerebro y lo educativo, lo que lleva a investigar este campo en la Educación Física. En esta investigación se busca realizar un análisis regional del ejercicio profesional de la Educación Física desde una perspectiva basada en los Estudios Regionales. Se realizó mediante una metodología en Investigación Acción Participativa. Se inició con un cuestionario exploratorio sobre la acción docente para posteriormente continuar con el desarrollo de cuatro ciclos de investigación. El primero basado en un análisis y construcción de la realidad docente. El segundo requirió un plan emergente derivado de la situación de pandemia. El tercero buscó la reflexión de los docentes para la acción. El cuarto develó las posibilidades y realidades de una neuroeducación física. A partir de los resultados de estos ciclos se construyó una región socio-epistémica que hace referencia a los discursos horizontales y verticales en la acción docente. En conclusión, se sugiere ir más allá de solo reconocer los hallazgos relevantes de la cognición sino de reconocer y reflexionar sobre las realidades socioculturales del docente de Educación Física para con ello buscar las mejores herramientas que abonen a la acción educativa desde el conocimiento del cerebro.

Palabras clave: Neuroeducación; Formación Docente, Educación Física; Estudios Regionales

Abstract. The current research explores the neuroscience findings and their possible relevance in the educational field, considering the influence of different sociocultural backgrounds in the teaching practice. More and more concrete discoveries about the brain's functioning and its relation with education led this research into the physical education field. This research was intended to carry out a regional analysis regarding the professional practices of physical education from a perspective based on the regional studies approach. The methodology applied for this purpose was Participatory Action Research. It started with an exploratory questionnaire concerning the teaching action to later continue with the development of four investigation cycles. The first one was based on analyzing and constructing the teaching reality. The second one required an emergent plan due to the world pandemic situation. The third one was aimed at a reflection done by the professors to take action. And, the fourth one unveiled the possibilities and realities of physical neuroeducation. From the results of these cycles, a socio-epistemic region was constructed that refers to the horizontal and vertical discourses in the teaching action. In conclusion, it is suggested to go further than just recognizing the findings regarding cognition. But to recognize and reflect on the sociocultural realities of the Physical Education teacher to find the best tools to support educational activities from the knowledge of the brain.

Keywords: Neuroeducation; Teacher Training, Physical Education; Regional studies

Fecha recepción: 18-05-2022. Fecha de aceptación: 31-10-22

Xitlali Torres Aguilar
carxitorres@gmail.com

Introducción

En el transcurso de los años se ha hecho evidente la evolución de la educación en relación a la sociedad; sin embargo, en muchas ocasiones, la atención a la formación docente es escasamente atendida y una de las principales causas puede ser que la educación se ha integrado como uno de los indicadores políticos y económicos de los países y se aleja cada vez más del núcleo social y cultural de los pueblos. Por otro lado, el *World Economic Forum* (2016) expone que, aproximadamente, el 65% de los niños que están en formación, se desempeñarán en trabajos que aún no existen, trabajos que requerirán un conjunto de técnicas y habilidades sociales. Además, la *Foundation for Young Australians* (2015) considera que la formación tanto inicial, como terminal, serán inadecuadas para preparar a los futuros profesionales en un mercado laboral en constante evolución.

Junto con el panorama anterior, se presenta la neurociencia como “un conjunto de disciplinas científicas que estudian el sistema nervioso con atención en la actividad del cerebro y la relación con el comportamiento humano”

(Gago & Elgier, 2018, p.476). Esta disciplina ha orientado ciertos hallazgos que se transpolaron a la educación a través de la neuroeducación, la cuál trata de establecer puentes de diálogo entre los hallazgos neurocientíficos y la educación; según Mora (2018), es una visión de la enseñanza basada en el cerebro que implica conocimientos vinculados con la psicología y la medicina. La multiplicación de centros de investigación en relación a este tema, abren escenarios para contrastar, socializar y confortar resultados de investigación.

Por otro lado, si bien se ve la neuroeducación como un campo de explotación para el aula de clases, también existen detractores del mismo, considerando que investigaciones que se realizan en ambientes controlados, como laboratorios, no pueden ser transpolados a la parte educativa donde intervienen más de una arista en su configuración. Pese a ello, debe comprenderse que las investigaciones del cerebro no pretenden crear nuevas metodologías pedagógicas, sino comprender de los procesos para aprovecharlo al máximo (Ladivar, 2012).

Asimismo, la Educación Física (EF) comienza a tener relación con la neurociencia, después de hallazgos que

relacionan la actividad física con la salud cerebral como el de Pontifex et al. (2013), donde indican que, sesiones únicas de ejercicio aeróbico moderado o intenso, pueden tener implicaciones positivas en aspectos de la función neurocognitiva y en el control inhibitorio. En estudios de Becker & Nader (2021) y Li et al. (2020) se menciona que existe una relación entre aptitud física y funciones ejecutivas, además, en este estudio integran marcadores de sedentarismo. Por su parte, Mannino (2018) y la descripción del cerebelo como mediador en las señales al aparato locomotor o Goldberg (2015) sobre la corteza prefrontal relacionada con el control postural y equilibrio.

Wrann et al. (2013) indica que el ejercicio físico ayuda al mantenimiento de la irisina (una baja de esta sustancia se asocia a la neurodegeneración cerebral) la cual tiene relación directa con la cognición. Además, algunos autores señalan que las pocas horas de EF en las escuelas no son la mejor manera de mejorar los programas académicos (Hillman et al., 2008; Chaddock et al., 2010; Sousa, 2014), considerando la relación que existe entre cognición y actividad física y los beneficios positivos que se pueden generar. A su vez, Pellicer (2018) plantea que la salud emocional es una de las dimensiones que se pueden trabajar desde la EF de acuerdo a los hallazgos neurocientíficos, considera que “ todas las emociones se sienten en el cuerpo. Un pensamiento que haga brotar una emoción, inevitablemente conllevará a una serie de reacciones corporales” (p. 36).

Desde los argumentos anteriores, se ha buscado la relación entre cognición, cerebro, actividad física y educación física.

Por ejemplo, para Salas (2003) el movimiento es crucial en los procesos de aprendizaje donde la EF se convierte en una disciplina tanto de aprendizaje motor como cognitivo. En este sentido, se ha buscado una profesionalización para docentes sobre el conocimiento del cerebro y la relación que tiene con el aprendizaje. Sin embargo, una demanda constante, es que sean escuchadas las voces de los docentes, conociendo que el único especialista en el contexto de su práctica, es él mismo.

Por lo que, es vital abrir espacios de reflexión donde la acción docente no solo inicie en el aula y termine en el aula, sino comprender todos los matices que conlleva la educación por sí misma. De allí la importancia de los estudios regionales.

Las regiones se presentan como constructos sociales y dinámicos, los cuales, de acuerdo con su evolución constante, necesitan revisiones periódicas. La importancia que han cobrado los estudios regionales radica en la relación intrínseca de los cambios contemporáneos a nivel global y los procesos sociales locales particulares (Torres Aguilar & Moreno Gloggner, 2021).

En este caso, los estudios regionales buscan dar cuenta de las realidades locales para dar soluciones desde una mirada multi y/o transdisciplinar. A partir de ello, en esta propuesta se buscó integrar una región de estudio para desarrollar un proceso de Investigación Acción Participativa

(IAP) con Docentes de Educación Física (DEF) en el Nivel de Educación Primaria en Chiapas (Sur de México).

Dentro del diseño de estudio regional se sugieren dos condiciones: la condición epistémica y la condición social. La condición epistémica hace referencia a todo lo relacionado con la formación y competencias profesionales del DEF; es decir, los conocimientos de la disciplina con los que cuenta a través de la formación formal y/o continua. En el caso de la condición social, hace referencia a los indicadores relacionados al contexto de práctica. En el caso de los discursos, el discurso vertical está enfocado en la formación e identidad del docente. Así mismo, el discurso horizontal se enfoca en las características particulares y específicas de conocimiento especializado que necesitan desarrollar para permanecer o sobresalir en su profesión (Hordern, 2015 & González, 2017). Desde esta mirada, será una tarea del mismo DEF la selección, apropiación y transformación de los problemas que se presentan en el ejercicio profesional.

Metodología

Esta investigación parte de un posicionamiento epistémico del realismo crítico, una perspectiva teórica en teoría crítica y una metodología en Investigación Acción Participativa. Inicialmente se realizó revisión teórica en torno al tema. Posteriormente, se aplicó una encuesta diagnóstica de 14 ítems a una población de 172 docentes. Más adelante, se llevaron a cabo 4 ciclos de IAP donde participaron 17 docentes de diferentes zonas geográficas del Estado de Chiapas. El ciclo 1 se realizó de febrero a abril, ciclo 2 de mayo a junio, ciclo 3 de julio a noviembre del 2020, respectivamente, y ciclo 4 en marzo del 2021.

Las técnicas utilizadas fueron: Talleres, grupo focal, diario de campo, análisis FODA y entrevistas semiestructuradas (ver figura 1).

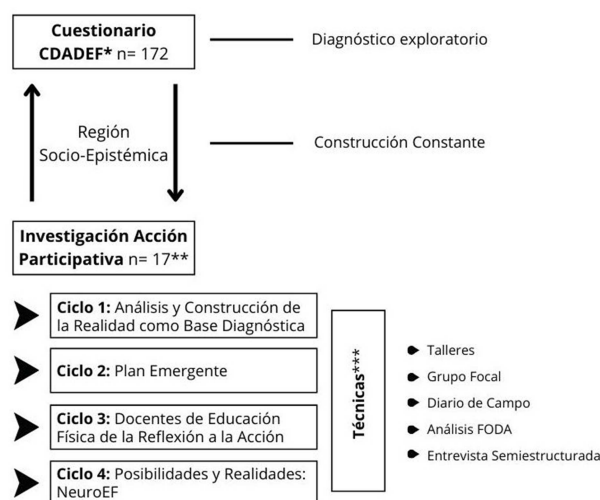


Figura 1. Proceso Metodológico

* Cuestionario sobre Dificultades en la Acción Didáctica en Educación Física.

** El número de participantes que cumplía con los criterios de inclusión y que participaron de manera voluntaria.

*** Las técnicas se colocan en orden de relevancia dentro de la investigación.

Fuente: Creación propia

Como se presenta en la figura 1, una vez terminado los ciclos, se consolidó la construcción de la región socio-epistémica desde los discursos verticales y horizontales a partir de los hallazgos de las técnicas de investigación durante los ciclos de IAP.

La IAP es una opción metodológica que integra la expansión del conocimiento, da voz a los actores de investigación y busca soluciones a problemas concretos para su transformación. Como menciona Martínez (2009, p. 28) “el método de la investigación-acción tan modesto en sus apariencias, esconde e implica una nueva visión de hombre y de la ciencia, más que un proceso con diferentes técnicas”. Igualmente, Fals Borda (2008, p. 3) expone que la IAP es: una vivencia necesaria para progresar en democracia, como un complejo de actitudes y valores, y como un método de trabajo que dan sentido a la praxis en el terreno...había que ver a la IP no sólo como una metodología de investigación sino al mismo tiempo como una filosofía de la vida que convierte a sus practicantes en personas sentipensantes.

La IAP ha sido tradicionalmente una metodología viable para estudios contextuales, donde se busca la transformación y la emancipación de los participantes o co-investigadores. En tal sentido, se ha desarrollado tanto en la investigación de corte social, como educativa.

En la EF se tienen referentes como López-Pastor et al. (2005), Monjas, López-Pastor & Manrique (2011) o Viciano (1998) por mencionar algunos, por lo que no es una metodología desconocida para el área. Con base en estos componentes teóricos se desarrolla un proceso de investigación¹ con intenciones de conocer los retos y oportunidades de los DEF respecto a la neuroeducación y que se presenta en la figura 2.

En relación a la metodología anterior, emana una propuesta que considera lo social y lo emocional en la acción educativa desde los estudios regionales, la cual describe el impacto de las divergencias y matices sociales presente en la educación.

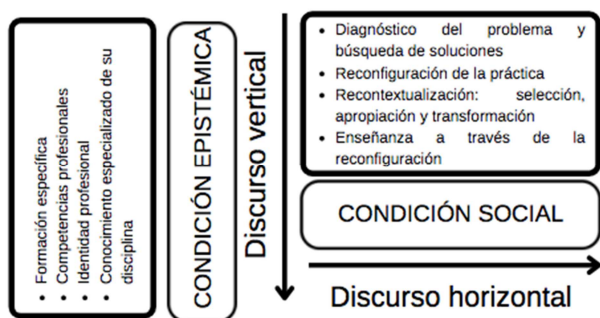


Figura 2. Región Socio-Epistémica
Fuente: Adaptado de Torres Aguilar (2021)

Resultados

Los participantes del grupo focal fueron 17 co-

investigadores DEF del estado de Chiapas de Nivel Básico (Educación Primaria). El 47 % tenía estudios de maestría y 53% licenciatura. El 47% con una edad entre 24-28 años, el 41,2% entre 29-35 años y un 11,7% >35 años. Los años de servicio profesional de los/as co-investigadores fue de 75% estuvo entre 1-5 años de servicio, 13,3% entre 6-10 años, 10% entre 11-15 años y 11,7% >15 años.

Desde la conformación de la región se establecieron dos discursos: Un discurso vertical y un discurso horizontal. El discurso vertical tiene relación con la condición epistémica y el discurso horizontal con la condición social (ver figura 2).

En la figura 2, en el apartado de condición epistémica, éste se configura a través de todo lo relacionado con la formación del DEF así como las competencias profesionales, identidad profesional y conocimiento especializado. Dentro de la condición epistémica, se espera que el DEF cuente con herramientas específicas de su profesión (Torres Aguilar, 2021). En la condición social, va más allá de la formación del DEF, entran en juego, las experiencias, contexto, entorno y procesos reflexivos que entretejen teorías estudiadas con las experiencias prácticas que proveen al DEF un bagaje social y epistémico que transforma el ejercicio de su profesión.

A partir del conocimiento de la región se establece un orden respecto a la constitución del conocimiento del docente en la práctica, que se visualiza en la figura 3.

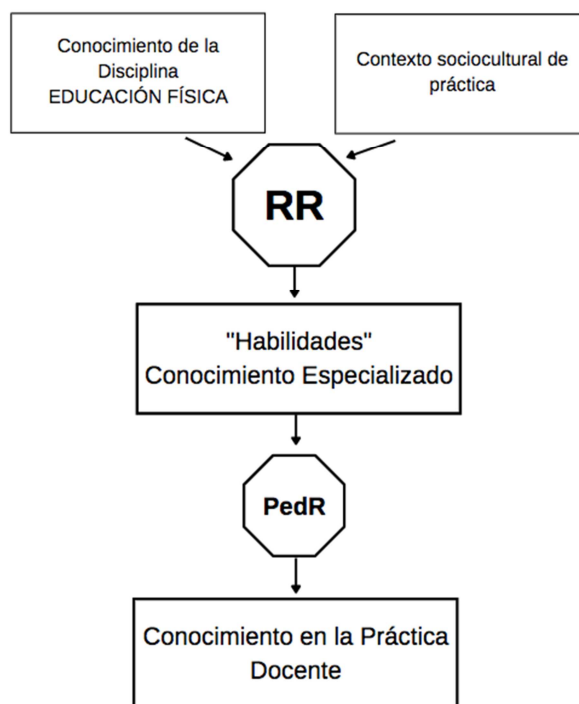


Figura 3. Constitución del conocimiento docente en la práctica
RR: Reclasificación y Recontextualización PedR: Pedagogía recontextualizada (recontextualización del conocimiento para y en contextos de práctica)
Fuente: Creación propia a partir de adaptación de la propuesta de Hordern (2015).

De acuerdo a la región de estudio, el DEF se nutre de conocimientos propios de la disciplina (EF), conocien-

¹Este artículo se deriva de la Tesis Doctoral *Docentes de Educación Física de Nivel Primaria en Chiapas: Retos y Oportunidades desde la Neuroeducación* (Torres Aguilar, 2021).

tos que se fortalecen con el contexto sociocultural de práctica. La conjunción de ambos aspectos configura de acuerdo a Hordern (2015) la *Reclasificación y Recontextualización* para dar como resultado las “Habilidades” o Conocimiento especializado de la disciplina.

Esta información se aplica en la práctica como una *Pedagogía Recontextualizada*. La pedagogía recontextualizada marca el conocimiento de la práctica docente, a partir de ello, los DEF generan e integran conocimientos del contexto de trabajo a la par del conocimiento de la disciplina. No pueden verse como procesos aislados, más bien, como procesos que se nutren uno a otro. En tal sentido, el conocimiento de la práctica docente queda sujeta a dos vertientes principales: En primer lugar, el conocimiento y de la disciplina, toda la información que se apropia como parte del quehacer del DEF y en segundo lugar, el contexto sociocultural de práctica.

De lo emocional a lo social

Dentro de esta propuesta, se considera que el contexto social y cultural de los alumnos debe tener un peso importante en la acción didáctica del DEF. Con relación a lo anterior, se tiene presente la teoría de la mente, donde, desde esta postura, se explica que, para entender el comportamiento de los demás en un entorno social, a menudo es necesario tener en cuenta los puntos de vista y las formas de vida, basándose en las pistas del contexto social. Esta forma de comprender el contexto y de inferir sobre ello se denomina “mentalización” (Baron-Cohen et al., 2001; Frith, 1992). La mentalización se ha comprobado tras visualización en regiones cerebrales, entre ellas, la corteza prefrontal medial y union tempoparietal (Carrington & Bailey, 2009; Schurz et al., 2014); Sin embargo, aún no está clara la función específica de cada una en la acción de la metalización. Por otra parte, el surco temporal superior se activa mientras se observan formas geométricas animadas y la circunvolución central inferior se activa, cuando se infieren emociones a partir de las imágenes de los ojos (Green, Horan & Lee, 2015). Además, se ha encontrado diferencia entre el desarrollo motriz y cognitivo entre escolares de zona urbana versus zona rural, siendo estos últimos quienes presentan mejores resultados (Luna-Villouta et al., 2022). Es decir, las funciones cerebrales y la comprensión del contexto social tienen una relación directa.

En relación a lo anterior, la neurociencia tiene un amplio espectro de disciplinas que convergen para la explicación de la conducta del ser humano, además del sistema nervioso central y periférico. De acuerdo a ello, está la neuroeducación, la cuál busca mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje con base a los hallazgos neurocientíficos sobre el cerebro emocional y social, esta disciplina crea puentes de comunicación entre las ciencias naturales y ciencias sociales (Mora, 2013; Díaz-Cabriales, 2021).

Por otro lado, Dotson & Duarte (2019) explican que, de acuerdo a su análisis, en estudios recientes hay una clara necesidad de contar con investigaciones de muestras diver-

sas que expongan la diversidad étnica y/o raza. Si se realiza un recuento desde Vigotzky hasta Bandura, se ha tenido una gran influencia sobre teorías que ponen sobre la mesa el impacto de lo social hacia el desarrollo del ser humano. Autores más recientes, como el caso de Bernal (2011), plantea que el entorno puede ayudar al desarrollo pleno del cerebro, considerando la capacidad plástica del mismo, es decir, la plasticidad cerebral permite adaptaciones de acuerdo a los estímulos que se reciben del contexto, además de confirmar que el aprendizaje puede producirse en cualquier momento de la vida.

Ruiz Omeñaca (2021) menciona que dentro de la edad escolar, este proceso estará ligado a la percepción sensorial, coordinación motora, cognición y lenguaje, los cuáles operan a través de las experiencias. En este sentido, si desde la EF se ofrece estímulos adecuados en intensidad y repetidos en el tiempo, se fortalecen las sinapsis, conformando redes neuronales más fuertes.

Los neurocientíficos mencionan puntos centrales a tomar en cuenta desde lo social. Y consideran, en primer lugar, que lo social está asociado a lo emocional. Los seres humanos, tenemos respuestas emocionales al detectar estímulos socialmente relevantes. Se ha destacado que las funciones cognitivas como: recordar, pensar o imaginar, son actividades relacionadas con el neocortex y suelen ser activadas por el sistema límbico. Por lo que, las cuestiones de naturaleza social, donde el alumnado se desarrolla y la contención y comprensión emocional para aprendizaje, son mutuamente incluyentes, considerando que las emociones y conducta son transversales en la actividad cerebral. Comprender las funciones del cerebro ayuda al DEF a repensar la acción educativa, donde se puedan considerar estrategias más compatibles con el contexto social, sin olvidar el factor emocional como mediador (Figura 4). Desde esta mirada se busca considerar la “injusticia cognitiva” mencionada por De Sousa Santos (2014), sobre la falta de reconocimiento de las diferentes formas de conocimiento, desde el quehacer diario hasta el sentido de la existencia.

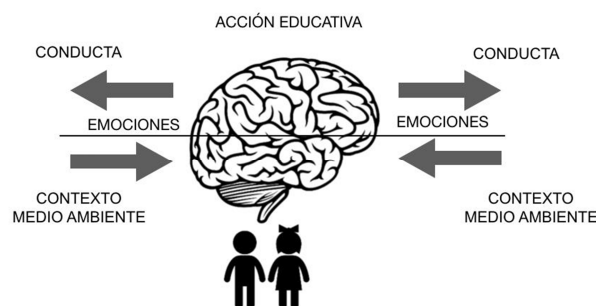


Figura 4.

Relación conducta, contexto y acción educativa
Fuente: Torres Aguilar (2021)

De acuerdo a la figura anterior, se indica la relación existente del contexto sobre la estructura del cerebro, con base a las experiencias y significación de las mismas, entre otros factores. La forma en la que se significan y se apro-

pian las experiencias, da como resultado la conducta. Es decir, hay una dinámica constante entre estímulo y respuesta, considerando que todos los estímulos se provocan desde lo sensorial a través del contexto. Sin embargo, el factor mediador entre el contexto y la conducta, será la emoción. Bajo estos factores, la acción educativa busca guiar al alumnado a experiencias que ayuden a su desarrollo de manera integral, considerando que todo lo que está a su alrededor, lo que significa, lo que vive y experimenta dentro y fuera de la escuela están intrínsecamente conectados. Como menciona Lipina (2016) sobre la neurociencias “considerar que la finalidad de todas sus aplicaciones no es generar ‘consumidores ejecutivos’, sino verdaderos sujetos de derecho, cuyos proyectos de vida se basen sobre una identidad subjetiva y cultural que trascienda las imposiciones del mercado” (p. 191).

Referente a ello, los estudios crecientes sobre las funciones ejecutivas (FE) como: el control atencional, memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad y planificación (Stelzer, Cervigni & Martino, 2011), cuentan con una contribución realizada por Arán (2010) donde explica que las FE presentan un patrón madurativo diferente de acuerdo al nivel socioeconómico (NS) del infante, siendo más lento en infantes en condiciones de pobreza, donde, en algunos casos, no se llegan alcanzar los niveles de mayor complejidad de las FE. Además, Noble et al. (2015) sugieren que hay modificaciones estructurales en el cerebro en el niño de 2 a 12 años de acuerdo a las disparidades socioeconómicas en las que se desarrolla. Si bien dentro de esta investigación hay marcadores de cambio en todos los sectores socioeconómicos, sí hay una diferencia significativa en la muestra respecto a las familias más desfavorecidas.

Respecto a Noble et al. (2015) debe considerarse que se trata de un estudio correlacional, no experimental, en tanto que los autores sugieren que las diferencias podrían estar relacionadas a exposición a estrés familiar, estimulación cognitiva en primeros años, toxinas ambientales, o incluso, aspectos relacionados a la nutrición. Otro estudio realizado por Sheridan et al. (2012), asocian que el NS de los padres tienen una inferencia sobre el desarrollo del niño, específicamente en el área prefrontal de donde dependen las FE. Además, otras investigaciones (Evans & Kantrowitz, 2002; Evans, 2006; Evans & Kim, 2010) exponen que un NS bajo, está asociado a una mayor exposición a la adversidad, desde la exposición a la violencia, en el barrio y en el hogar, hasta desorganización en los entornos escolares.

Desde este planteamiento, podríamos establecer la importancia de conocer al cerebro y la implicación que tiene hacia la parte educativa; sin embargo, es preciso mencionar que el docente deberá ser el encargado de tener una lectura crítica del contexto de trabajo y la influencia de las condiciones socioeconómicas al desarrollo cognitivo de los escolares. Comprendiendo que la diversidad social, económica y cultural forman parte de la forma de comprender al mundo, de significarla y aprender de ello.

Discusión

Los procesos del ejercicio profesional del DEF han estado evaluados de manera constante y en diferentes órdenes y cada vez son más investigadores que han puesto el foco de atención en ello. Lo anterior, con el objetivo a controlar la calidad educativa y práctica del docente (González-Such, 2012; Luna et al., 2012); sin embargo, las investigaciones se realizan desde una visión disciplinar que no se conjugan con factores sociales, culturales, económicos y políticos que están presentes a priori en cada una de las aulas. Este desbalance puede generar conflictos desde la preparación académica de los DEF hasta el momento del ejercicio profesional, tal como se presenta en la investigación realizada por Castillo-Retamal et al., (2022) donde se concluye que la formación del DEF se aleja del campo de la práctica y apuntan a una necesidad de reconfiguración tanto en los lineamientos formativos como en la estructura curricular. Por su parte, dentro de los resultados del presente estudio, si bien se presenta la formación inicial del DEF como parte del conocimiento de la disciplina (figura 2) y la condición epistémica (figura 3), se nombra, a su vez, una evolución de este conocimiento, mismo que se desarrolla de acuerdo a la experiencia que va generando a nivel profesional el docente.

En relación a la experiencia del DEF y la relevancia que van tomando los contextos, se coincide con lo expuesto en el artículo de López Pastor (2016) donde se menciona que “el trabajo docente no es algo inmóvil. Las necesidades y los contextos educativos van cambiando” (p. 277). Estos cambios pueden considerarse que se gestan desde lo social, a medida que la sociedad avanza las necesidades en la parte educativa también. Es decir, ver la educación como agente de cambio social, no separar la situación educativa, de lo social, cultural o económico; Dewey (1937), por ejemplo, considera que la escuela, por sí sola, no puede producir grandes cambios, pero tiene presente que es una “condición necesaria para la formación de la inteligencia” (p. 194), así mismo Durán & Parra (2014), consideran que uno de los objetivos fundamentales de las instituciones educativas es “convertir el currículo del aula en un elemento esencial de la respuesta educativa para todos los estudiantes partiendo de la diversidad cultural” (p. 65). Estos autores y sus hallazgos se relacionan a los resultados de la región socioepistémica del estudio, es decir la interrelación entre contexto, cultura y el ejercicio profesional.

Desde la propuesta: Conducta, contexto y acción educativa (figura 3), se ha descrito que el contexto (medio ambiente) tendrá una relación con las emociones y ésta, por su parte, se relaciona con la conducta; en este caso, el estudio de De Jong (2008) resalta el aprendizaje social desde la neurociencia cognitiva, donde las acciones realizadas por los demás así como la capacidad de aprendizaje por observación e imitación se relacionan con las neuronas espejo. En tal sentido, más allá de ver las situaciones sociales como algo alejado de procesos biológicos, es importan-

te reconocer la importancia y la relevancia de lo neurobiológico hacia la conformación del ser y el deber ser. Como lo afirma Barrios-Tao (2016)

...uno de los aspectos cuestionantes para los procesos educativos es la centralidad de lo cognitivo sin tener en cuenta, en la práctica, otros fenómenos que influyen en el aprendizaje. Ambiente, entorno, bienestar, creatividad, salud, son aspectos que sugieren la necesidad de investigaciones en el aula para mejorar su influjo en los procesos educativos vinculados con el aprendizaje con enfoques holísticos, bio-psico-sociales, que integren dimensiones mentales y corporales, ambientales y cognitivas. Asimismo, investigaciones que integren técnicas neurocientíficas y ambientes reales en el aula y en entornos pedagógicos (p. 414).

Desde lo dicho por Barrios-Tao y los hallazgos de esta investigación lleva a un punto de convergencia donde se sugiere explorar más aristas de la educación dejando un lado la centralidad de lo exclusivamente cognitivo, integrando aspectos como el ambiente, entorno, bienestar, creatividad entre otros. Por otro lado, Scott-Phillips & Nettle (2022) señalan que a menudo las diferencias entre los estudios cognitivos y las ciencias sociales, tienen diferencias profundas desde las metodologías, hasta el vocabulario teórico y sugiere que, partiendo de esta visión, se pierden las importantes implicaciones que cada cuerpo de conocimiento debe tener para el otro. En este caso, la tarea de consolidar la región socio-epistémica ha sido compleja; sin embargo, es necesario explorar más allá de ¿quién tiene la razón? o ¿qué cuerpo de conocimiento tiene más peso sobre otro?

Reconocer las tensiones, las barreras, las oportunidades y la necesidad de investigaciones que reconozcan a los seres humanos como seres únicos, pero a su vez individuos que interactúan y generan y/o limitan una sociedad, es prioritario.

Conclusiones

Los estudios regionales buscan trabajar sobre soluciones aterrizadas a la realidad y diversidad social. Con el creciente empuje que han tenido los hallazgos neurocientíficos sobre la educación, es importante reconocer de dónde partimos y hacia dónde vamos. Los resultados de la Región Socio-epistémica nos brindan información que permite abrir un diálogo sobre la formación de docentes, así como el trabajo y recorrido de los docentes en ejercicio profesional, pero más allá de eso, abre una discusión sobre la importancia de los contextos sociales tanto a nivel cognitivo, como en la configuración experiencial del DEF. La comprensión de esto, ayudará a reconocer que los procesos sociales y cognitivos no se presentan como expresiones aisladas, sino como procesos que se interconectan de manera constante.

En tal sentido, más allá de sólo reconocer los hallazgos relevantes a la cognición, se sugiere reconocer las realidades educativas del alumnado y a su vez del DEF, para con

ello, buscar las mejores herramientas que abonen a la acción educativa desde el conocimiento del cerebro, pero, a su vez, reconociendo los contextos sociales como nicho de información para la transformación educativa.

Referencias

- Arán, V. (2010). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 29(1), 98-113.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, y Plumb, I. (2001). The 'Reading the Mind in the Eyes' test revised version: a study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *J. Child Psychol. Psychiatry* 42, 241-25.
- Barrios-Tao, Hernando (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. *Educación y educadores*, 19 (3), 395-415. <https://www.redalyc.org/journal/834/83448566005/html/>
- Bernal, A. (2011). Neurociencia y aprendizaje para la vida en el mundo actual. [Sesión de conferencia]. Ponencia XII Congreso internacional de teoría de la educación, Universidad de Barcelona.
- Becker, D. y Nader, P. (2021). Run fast and sit still: Connections among aerobic fitness, physical activity, and sedentary time with executive function during pre-kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 57, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.04.007>
- Carrington, S. J. y Bailey, A. J. (2009). Are there theory of mind regions in the brain? A review of the neuroimaging literature. *Hum. Brain Mapp.* 30, 2313-2335.
- Castillo-Retamal, F., Souza de Carvalho, R., Bássoli de Oliveira, A. A., Matias de Souza, V. de F., Barbosa Anversa, A. L., y Pereira da Silva Júnior, A. (2022). Evaluación en Educación Física escolar: discusiones a partir de la formación de profesores (Evaluation in school Physical Education: discussions based on teacher training). *Retos*, 46, 179-189. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.93736>
- Chaddock, L., Erickson, K.I., Prakash, R.S., VanPetter, M., Voss, M.W., (2010). Basal ganglia volume is associated with aerobic fitness in preadolescent children. *Dev Neuroscience*, 32, 249-256.
- De Sousa Santos, B. (2014). *Epistemologies of the South. Justice against Epistemicide*. London: Paradigm Publishers.
- Dewey, J. (1937). Education and social change. *Bulletin of the American Association of University Professors*, 23(6), 472-474.
- Díaz-Cabriales A. (2021). La neuroeducación en los programas de formación y profesionalización docente en México. *Ciencia y Educación*, 5;5(2), 63-78.
- Dotson VM y Duarte A. (2020). The importance of diversity in cognitive neuroscience. *Ann N Y Acad Sci*.1464(1):181-191. Doi: 10.1111/nyas.14268
- Duran, S., & Parra, M. (2014). Diversidad cultural para

- promover el desarrollo de habilidades sociales en educación superior. *Cultura Educación y Sociedad*, 5 (1), 55-67. https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/995/pdf_212
- Evans, G.W. y Kantrowitz, E. (2002) Socioeconomic status and health: the potential role of environmental risk exposure. *Annu Rev Public Health*, 23, 303–331.
- Evans G.W. (2006) Child development and the physical environment. *Annu Rev Psychol*, 57: 423–451.
- Evans, G.W., Kim, P. (2010). Multiple risk exposure as a potential explanatory mechanism for the socioeconomic status-health gradient. *Ann N Y Acad Sci* 1186, 174–189.
- Fals Borda, O. (2008). Orígenes universales y retos actuales de la IAP (Investigación- Acción Participativa. Peripecias. Recuperado de <http://www.peripecias.com/mundo/598FalsBordaOrigenesRetosIAP.html>.
- Foundation for Young Australians. (2015). The New Work Order. Recuperado de <https://www.fya.org.au/wp-content/uploads/2015/08/The-New-Work-Order-FINAL-low-res-2.pdf>
- Frith, C. D. (1992). *The cognitive neuropsychology of schizophrenia*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Gago, L. y Elgier, Á. (2018). Trazando puentes entre la neurociencias y la educación. Aportes, limitaciones y caminos futuros en el campo educativo. *Psicogente*, 21 (40), 476-494. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3087>
- Goldberg, E. (2015). *El cerebro ejecutivo: lóbulos frontales en mentes civilizadas*. Madrid: Crítica.
- González, E. (2017). *La región enseñanza de lenguas originarias (ELO): tsotsil-tseltal como segunda lengua (L2) (Tesis doctoral inédita)*. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez.
- González Such, J. (2012). La Evaluación de la Docencia en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(1e), 338-348. http://www.rinace.net/riee/numeros/vol5-num1_e/art26.pdf
- Green, M., Horan, W. y Lee, J. (2015). Social cognition in schizophrenia. *Nat Rev Neurosci* 16, 620–631. <https://doi.org/10.1038/nrn4005>
- Hillman, C.H., Erickson, K.I. y Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 58-65.
- Hordern, J. (2015). Teaching, teacher formation, and specialized professional practice. *European Journal of Teacher Education*, 38 (4), 431-444. <https://www.tandfonline.com/doi/ref/10.1080/02619768.2015.1056910?scroll=top>
- Ladívar, A. M. (2012). *Neuroeducación: educación para jóvenes bajo la lupa de María Montessori*. Buenos Aires: Brujas.
- Li L, Zhang J, Cao M, Hu W, Zhou T, Huang T, Chen P, Quan M. (2020), The effects of chronic physical activity interventions on executive functions in children aged 3-7 years: A meta-analysis. *J Sci Med Sport*.23(10):949-954. 10.1016/j.jsams.2020.03.007.
- Lipina, S. (2016). *Pobre cerebro. Los efectos de la pobreza sobre el desarrollo cognitivo y emocional, y lo que la neurociencia puede hacer para prevenirlos*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- López Pastor, V. M. (2016). Veinte años de formación permanente del profesorado, investigación-acción y programación por dominios de acción motriz (Twenty Years of In-service Teacher Education, Action Research and Programming Based On «Action Domain of Motor Skills»). *Retos*, 29, 270–279. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.42494>
- López-Pastor, V., Monjas, R., Barba, J.J., Subtil, P., González, M., García de la Puente, J.M., Aguilar, R., García, E., Ruano, C., Manrique, J.C. y Martín, M.I. (2005). Doce años de Investigación-Acción en Educación Física. La importancia de las dinámicas colaborativas en la formación permanente del profesorado. El caso del grupo de trabajo internivelar de Segovia. *Lecturas: Educación física y deportes*, 90, 1-13.
- López-Pastor, V.M., Monjas, R. y Manrique, J.C. (2011). Fifteen years of action research as professional development: seeking more collaborative, useful and democratic systems for teachers. *Educational Action Research*, 19 (2), 153-170. <https://doi.org/10.1080/09650792.2011.569190>
- Luna-Villouta, P., Pacheco-Garrillo, J., Matus-Castillo, C., Valdés-Ebner, M., Fernández-Vera, D., Castillo-Quezada, H. y Flores-Rivera, C. (2022). Análisis del desarrollo infantil en escolares de 5 a 6 años de zona rural y urbana de la Región del Biobío, Chile. *Retos*, 44, 551-559. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90680>
- Luna, E., Cordero, G., López Gorosave, G. y Castro, A. (2012). La Evaluación del Profesorado de Educación Básica en México: Políticas, Programas e Instrumentos. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(2), 231-244. <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol5-num2/art16.pdf>
- Mannino, G. (2018). Elementos de neuroanatomía, neurofisiología y neuropsicología. En Tamorri, E. *Neurociencias y deporte*, 21-41. Barcelona: Paidotribo.
- Martínez, M. (2009). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- Mora F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editores.
- Noble, K., Houston, S., Brito, N., Bartsch, H. Kan, E., Kuperman, J., Akshoomoff, N., Amaral, D., Bloss, C. Libiger, O., Schork, N., Murray, S., Casey B., Chang, L., Ernst, T., Frazier, J., Gruen, J., Kennedy, D., Van Zijl, P., Mostofsky, S., Kaufmann, W., Kenet, T., Dale, A., Jernigan, T. y Sowell, E. (2015) Family in-

- come, parental education and brain structure in children and adolescents. *Nature Neurosci*, 18, 773–778. <https://doi.org/10.1038/nn.3983>
- Pellicer, R. I., (2018). Neuroeducación física. La educación física al servicio del aprendizaje y la salud. *Tándem, Didáctica de la educación física*, 62, 31-37.
- Pontifex, M. B., Saliba, B. J., Raine, L. B., Picchietti, D. L., & Hillman, C. H. (2013). Exercise Improves Behavioral, Neurocognitive, and Scholastic Performance in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *The Journal of Pediatrics*, 162(3), 543–551. doi:10.1016/j.jpeds.2012.08.036
- Ruiz Omeñaca, J.V. (2021). Renovar la educación física desde la neurociencias. *CCS*
- Salas, R. (2003). ¿La educación necesita realmente de la neurociencia?. *Estudios Pedagógicos*, 29, 155-171.
- Scott-Phillips, T. y Nettle, D. (2022). Cognition and society: prolegomenon to a Dialog. *Cognitive Science*, 46, e13162. <https://www.danielnettle.org.uk/download/203.pdf>
- Sheridan, M.A., Sarsour, K., Jutte, D., D'Esposito, M. y Boyce, W.T. (2012) The Impact of Social Disparity on Prefrontal Function in Childhood. *PLoS ONE*, 7(4): e35744. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035744>
- Sousa, D. A. (2014). Neurociencia educativa. *Mente, cerebro y educación*. Narcea.
- Schurz, M., Radua, J., Aichhorn, M., Richlan, F. y Perner, J. (2014). Fractionating theory of mind: a meta-analysis of functional brain imaging studies. *Neurosci. Biobehavioral Rev.* 42, 9–34.
- Stelzer, F., Cervigni, M. y Martino, P. (2011). Desarrollo de las funciones ejecutivas en niños preescolares: una revisión de algunos de sus factores moduladores. *Libe-rabit*, 17(1), 93- 100.
- Torres Aguilar, X. y Moreno Gloggnner, M. E. (2021). Reflexión para la Acción Educativa desde los Estudios Regionales en E. M. Ordaz Castillejos, F. Lara Piña y D. Hernández Cruz (Cords.) *Problemas Educativos Regionales. Enfoques teóricos y metodológicos*. Tuxtla Gutiérrez: UNACH.
- Torres Aguilar, X. C. (2021). Docentes de Educación Física de Nivel Primaria en Chiapas: Retos y Oportunidades desde la Neuroeducación.[Tesis doctoral] Universidad Autónoma de Chiapas.
- Viciano, J. (1998). Evolución del conocimiento práctico de los profesores de Educación Física en un programa de formación permanente colaborativo.[Tesis doctoral]Universidad de Granada.
- World Economic Forum. (2016). *The Future of Jobs and Skills (The Future of Jobs Report)*. Cologny-Geneva, Switzerland. Recuperado de <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/chapter-1-the-future-of-jobs-and-skills/>
- Wrann, C.D., White J.P., Salogiannis, J., Laznik-Bogoslavski, D., Wu, J., Ma, d., Lin, JD, Greenberg, M.E., Spiegelman, B.M. (2013). Exercise induces hippocampal BDNF through a PGC-1 α /FNDC5 pathway. *Cell metabolism*, 18 (5), 649-659. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3980968/>