



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Educación
Educación Profesional de Educación Inicial y Arte
Especialidad: Educación Inicial y Arte

Evaluación de la competencia resuelve problemas de cantidad mediante la neurodidáctica en niños de 5 años I.E.P Manitos Creativas - 2020

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Nivel Inicial
Especialidad: Educación Inicial y Arte

Autor

Erika Roxana Rebatta Piscoya

Asesor

Dr. Natividad Muñoz Robert Sandro

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

FACULTAD DE Educación

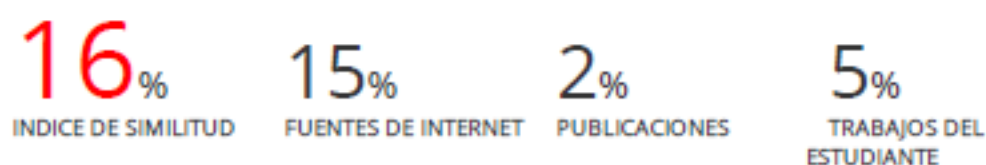
ESCUELA PROFESIONAL Educación Inicial y Arte

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Erika Roxana Rebatta Piscocoya	70897333	17 de febrero del 2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Robert Sandro Natividad Muñoz	15726124	0000-0003-3054-0027
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Julia Marina Bravo Montoya	15724272	0000-0003-3054-0027
Martha Julia La Rosa Fabian	15598381	0000-0003-3054-0027
Katerine Pamela Ocospoma Valdivia	15737010	0000-0002-2680-2218

EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD MEDIANTE LA NEURODIDÁCTICA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	docplayer.es Fuente de Internet	2%
3	idus.us.es Fuente de Internet	1%
4	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	repository.pedagogica.edu.co Fuente de Internet	1%
6	www.educacionperu.org Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad de Piura Trabajo del estudiante	<1%
9	es.scribd.com Fuente de Internet	

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Natividad Muñoz Robert Sandro

Dra. Bravo Montoya, Julia Marina
Presidente Del Jurado Evaluador

Lic. La Rosa Fabian, Martha Julia
Secretaria Del Jurado Evaluador

Mg. OCROSPOMA VALDIVIA, Katherine Pamela
VOCAL DEL JURADO EVALUADOR

DEDICATORIA

A mi amado esposo, por su apoyo incondicional y ánimo que me brinda día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

A mis adorados hijos Valentino y Antonella, por ser mi mayor motivación, para seguir cumpliendo mis sueños y ser un gran ejemplo para ellos.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes, ya que me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento a Dios, quien me ha guiado y me ha dado fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios, y a todas las personas que de una y otra forma me apoyaron a la realización de este trabajo.

A la Universidad, que me dio la bienvenida al mundo de la ciencia y el saber.

A mi asesor de tesis por su apoyo permanente e incondicional.

Al Jurado Calificador por sus aportes en mejorar la tesis.

INDICE GENERAL

CARÁTULA	
TÍTULO	v
ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1.Descripción de la realidad problemática	1
1.2.Formulación del problema	7
1.2.1.Problema principal	7
1.2.2.Problemas específicos	7
1.3.Objetivos de la investigación	8
1.3.1.Objetivo general	8
1.3.2.Objetivos específicos	9
1.4.Justificación de la investigación	9
1.5.Delimitación del estudio	11
1.5.Viabilidad del estudio	12

Capítulo II	14
MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes de la investigación	14
2.2. Bases teóricas	21
2.3. Definición de términos básicos	69
2.4. Hipótesis de investigación	75
2.4.1. Hipótesis principal	75
2.4.2. Hipótesis específicas	75
CAPÍTULO III	80
METODOLOGÍA	80
3.1. Diseño metodológico	80
3.2. Población y muestra	83
3.3. Técnicas de recolección de datos	83
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	85
CAPÍTULO IV	86
RESULTADOS	86
4.1. Presentación de Resultados	86
4.2. Prueba de hipótesis	94
CAPITULO V	101
DISCUSION	101
5.1. Discusión de los resultados	101
CAPITULO VI	106
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
5.1. Conclusiones	106
5.2. Recomendaciones	107
REFERENCIAS	108

7.1 Fuentes documentales	108
7.2 Fuentes bibliográficas	108
7.3 Fuentes hemerográficas	109
7.4 Fuentes electrónicas	111
ANEXOS	117
Instrumentos para la recopilación de datos	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Traduce cantidades a expresiones numéricas. Pretest	86
Tabla 2	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Pretest	87
Tabla 3	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Pretest	88
Tabla 4	Competencia resuelve problemas de cantidad. Pretest	89
Tabla 5	Traduce cantidades a expresiones numéricas. Postest	90
Tabla 6	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Postest	91
Tabla 7	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Postest	92
Tabla 8	Competencia resuelve problemas de cantidad. Postest	93
Tabla 9	Contrastación de la primera hipótesis	95
Tabla 10	Contrastación de la segunda hipótesis específica	97
Tabla 11	Contrastación de la tercera hipótesis específica	98
Tabla 13	Contrastación de la hipótesis general	99

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Detalle de los valores de la ECERS-R. Base de Datos de la Evaluación Nacional de Educación Inicial 2014. MINEDU.	2
Figura 2	Puntaje promedio de la subescala Lenguaje y Razonamiento. Diferencia estadísticamente significativa al 5% de significancia (U-Mann-Whitney Test). Base de datos de la Evaluación Nacional de Educación Inicial 2014. MINEDU	2
Figura 3	Situación del niño/niña según su puntuación. Offord Centre For Child Studies	2
Figura 4	Niveles de desarrollo del EDI (Datos Porcentuales) Base de datos de la Evaluación Nacional de Educación Inicial 2014. MINEDU	3
Figura 5	Niveles de desarrollo de los niños y niñas en la dimensión de Desarrollo Cognitivo y del Lenguaje de acuerdo a características demográficas (Datos Porcentuales). Niveles de desarrollo del EDI (Datos Porcentuales). Base de datos de la Evaluación Nacional de Educación Inicial 2014. MINEDU	5
Figura 6	Diferencias entre la Escuela Neurodidáctica y Escuela Tradicional. https://www.pinterest.es/pin/330662797622149197/	28
Figura 7	Registro de la actividad cerebral de un estudiante durante las 24 Horas Del día al realizar distintas áreas cotidianas en su casa y en aula. (Poh, Swenson Y Picard, 2010). https://escuelaconcerebro.wordpress.com/tag/aprendizaje-activo/	

Figura 8	Grafico en el que demuestra los mejores resultados académicos obtenidos por los estudiantes cuando realizan pruebas que les permita en recordar lo esencial y no estudiando de forma repetitiva los textos. (Dunlosky Et Al, 2013)	37
Figura 9	Aspectos clave para aplicar la Neurodidáctica en el aula	39
Figura 10	Con El entrenamiento adecuado, las regiones que intervienen en el Procesamiento Fonológico pueden mejorar (Temple, E. Et Al, 2003)	41
Figura 11	Regiones del Sistema Límbico y la Corteza Cerebral que intervienen en el Sistema de Recompensa Cerebral. (Schultz, 2015)	43
Figura 12	Regiones del cerebro que interviene en las diferentes Redes Atencionales (Posner & Rothbart, 2007), Alerta (Cuadrados), Orientativa (Círculos) Y Ejecutiva (Triángulos).	47
Figura 13	La curva del olvido de los estudiantes que obtuvieron buenos resultados académicos en la Universidad es similar a la de los alumnos que obtuvieron peores notas (Ellis, J. Et Al., 1998)	50
Figura 14	Grafico en el que se muestra que los niños con una mayor capacidad aeróbica tienen un volumen de Hipocampo Mayor (Chaddock L. Et Al, 2010)	52
Figura 15	El video juego Neuroracer con el que se ha mejorado la atención sostenida y la memoria de trabajo en adolescentes (Anguera Et Al, 2013).	55
Figura 16	Forma un triángulo invertido (que mire hacia abajo) moviendo solo 3 monedas	57
Figura 17	Activación del Núcleo Accumbens durante la cooperación en el dilema del prisionero (Rilling Et Al, 2002)	59

Figura 18	Porcentajes obtenidos en traduce cantidades a expresiones numéricas. Pretest	86
Figura 19	Porcentajes obtenidos en comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Pretest	87
Figura 20	Porcentajes obtenidos en usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Pretest	88
Figura 21	Porcentajes obtenidos en competencia resuelve problemas de cantidad. Pretest	89
Figura 22	Porcentajes obtenidos en traduce cantidades a expresiones numéricas. Postest	90
Figura 23	Porcentajes obtenidos en comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Postest	91
Figura 24	Porcentajes obtenidos en usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Postest	92
Figura 26	Porcentajes obtenidos en competencia resuelve problemas de cantidad. Postest	93

RESUMEN

El proceso investigativo, tuvo por objetivo general: determinar los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.

Investigación de tipo pre experimental; formulándose una hipótesis acerca que los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, son estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.. Para su contrastación se recogieron datos sobre la neurodidáctica y la competencia matemática resuelve problemas de cantidad, las que fueron aplicadas a una muestra representativa y de tamaño adecuado de 16 niños(as), de 5 años.

Se encontró que los niveles alcanzados en ambas variables fueron de nivel medio. Asimismo, de determinó mediante la prueba t, una significativa estadísticamente significativa superiores de la neurodidáctica en relación a la competencia resuelve problemas de cantidad, sobre los medios tradicionales de aprendizaje.

Palabras clave: Competencia. Problemas. Cantidad. Neurodidáctica

ABSTRACT

The research process, had the general objective: to determine the levels of learning of the competence solves quantity problems, when neurodidactics is applied, in a learning session; in relation to traditional means of learning; 5-year-old children I.E.P “Manitos Creativas” - 2020.

Pre-experimental type research; formulating a hypothesis about the levels of learning competence solves quantity problems, they are statistically significant superior when neurodidactics is applied, in a learning session; in relation to the application of traditional means of learning; in 5-year-old children IEP “Manitos Creativas” - 2020 .. Data were collected on neurodidactics and mathematical competence, solving quantity problems, which were applied to a representative sample of adequate size of 16 children. , 5 years.

It was found that the levels reached in both variables were of a medium level. Likewise, it was determined by the t test, a statistically significant superior of neurodidactics in relation to competence solves quantity problems, over traditional means of learning.

Keywords: Competition. Problems. Quantity. Neurodidactics

INTRODUCCIÓN

El cerebro se desarrolla en los primeros años con una temporalidad acelerada. Por lo que es necesario desarrollar alternativas experimentales en el aprendizaje de la matemática.

El presente informe del trabajo de investigación intitulada “Evaluación de la competencia resuelve problemas de cantidad mediante la neurodidáctica en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020” está estructurado del siguiente modo:

En el primer capítulo, se describen el planteamiento de la situación problemática, las delimitaciones investigativas, formulando el problema, objetivos, hipótesis, y la justificación correspondiente.

El marco teórico comprende el segundo capítulo, donde detallo aspectos relativos a las investigaciones que son precedentes, fundamentos teóricos respecto a las dimensiones de la neurodidáctica y la competencia sobre la resolución de problemas de cantidades, y definiciones terminológicas.

En el tercer capítulo se describe la metodología, considerándose: tipo, diseños, población, muestra, variables, dimensiones e indicadores, técnicas e instrumentos investigativos, y procedimientos seguidos.

Los resultados, comprenden el capítulo cuarto, con la presentación de tablas, figuras e interpretación.

Asimismo se determinaron conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica, más agregados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Según el (Ministerio de Educación de Perú, 2015), el informe de la Evaluación Nacional de Educación Inicial (EN) tuvo como finalidad contar con indicadores para el nivel inicial a través de una línea de base que brinde información sobre la calidad del entorno educativo y el desarrollo infantil de niños y niñas que asisten a aulas de cinco años de instituciones educativas de modalidad escolarizada, de área urbana y rural, y de gestión pública y privada, a nivel nacional. El análisis de esta información permitirá conocer las condiciones que ofrece el entorno educativo a través de un estándar de calidad, además de saber si los niños y niñas han desarrollado habilidades y capacidades que les permitan favorecerse de las actividades educativas en el nivel primario. (p.5).

Siendo esta la primera vez que la DEI realiza un estudio de este alcance, con una muestra representativa a nivel nacional de 950 IEI y, aproximadamente, 16 000 niños y/o niñas. (p.5)

Valor	Indica que...
1	Es inadecuado
3	Es mínimo
5	Es bueno
7	Es excelente

Figura 1 Detalle de los valores de la ECERS-R. Base de datos de la Evaluación Nacional de Educación Inicial 2014. MNEDU

Subescala	Puntaje Total	Tipo de gestión*		Área geográfica*	
		Público	Privado	Urbano	Rural
3. Lenguaje y razonamiento	3.35	3.67	2.75	3.29	3.51

Figura 2 Puntaje promedio de la subescala Lenguaje y razonamiento. Diferencia estadísticamente significativa al 5% de significancia (U-Mann-Whitney test). Base de datos de la Evaluación Nacional de Educación Inicial 2014. MINEDU

Se observa que las IEI públicas puntúan ligeramente más del mínimo esperado (3). Lo que significa que la estimulación cognitiva a lo largo de la jornada, asociada al desarrollo del lenguaje y razonamiento, podrían reforzar la comunicación a un nivel mínimo.

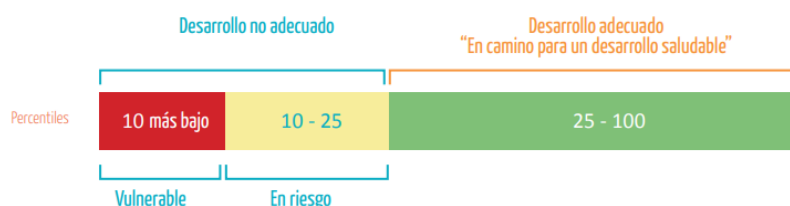


Figura 3 Situación del niño/niña según su puntuación. Offord Centre for Child Studies

Resultados del EDI: Este instrumento permite hallar la proporción de niños y niñas que no se encuentran preparados para ingresar a primer grado, según diferentes aspectos que cubren estas dimensiones. Para realizar los cálculos se usaron los datos normativos de Canadá (llamados

“datos normativosII” de McMaster), los cuales señalan si un grupo poblacional analizado se encuentra en situación vulnerable, para ello usan los percentiles como puntos de corte que señalan los hitos o parámetros que ayudan a determinar tres categorías y la proporción de niños y niñas que se encuentran en ellos. Si el puntaje del desempeño de una población de niños y/o niñas cae por debajo del percentil 10, es considerado como vulnerable.

Dónde: Desarrollo **adecuado**, es cuando los niños y/o niñas cuentan con habilidades y capacidades que les permiten beneficiarse de actividades educativas que se ofrecen en el nivel inicial y en la escuela primaria. Desarrollo **no adecuado**. Involucra a los niveles: En **riesgo**, significa que los niños y/o niñas tienen pocas probabilidades de adquirir habilidades y/o capacidades que les permitan aprovechar las actividades educativas que se ofrecen en el nivel inicial y en la escuela primaria. **Vulnerable**, significa que los niños y/o niñas no han desarrollado habilidades y/o capacidades que les permitirán aprovechar las actividades educativas que se ofrecen en el nivel inicial y en la escuela primaria.

Nivel de desarrollo	DIMENSIONES				
	Desarrollo físico y bienestar	Competencia social	Madurez emocional	Desarrollo cognitivo y del lenguaje	Habilidades comunicacionales y conocimiento general
Vulnerable	10.27	10.46	10.06	10.50	12.10
En riesgo	22.25	15.54	16.92	16.13	19.28
Adecuado	67.49	74.01	73.03	73.37	68.61

Fuente: Base de datos de la Evaluación Nacional de Educación Inicial 2014, MINEDU.

Figura 4 Niveles de desarrollo del EDI (datos porcentuales) Base de datos de la Evaluación Nacional de Educación Inicial 2014. MINEDU

Se observa el nivel de desarrollo en el que se encuentra la muestra en cada dimensión del instrumento. Ahí se tiene que el porcentaje de niños y/o niñas que cuentan con un nivel adecuado de desarrollo oscila entre el 67.49% y 74.01%, indicando que aproximadamente las dos terceras partes de la muestra cuentan con niveles adecuados de desarrollo en las diferentes dimensiones que evalúa la prueba. Además, el porcentaje de la muestra cuyo nivel de desarrollo indica que están en riesgo varía entre 15.54% y 22.25%, mientras que el porcentaje de los que están vulnerables en las diferentes dimensiones está entre el 10.06% y 12.10%. Es decir, uno de cada diez niños y/o niñas no cuenta con las habilidades necesarias para iniciar su educación primaria.

En cuanto a diferencias por dimensiones, se aprecia que no existen mayores desigualdades, siendo la única dimensión que presenta un porcentaje más alto de niños y niñas en estado de desarrollo no adecuado, la de desarrollo físico y bienestar, con un 10.27% que se encuentran en un nivel vulnerable y un 22.25% en nivel de riesgo.(p.28)

Puntajes de la dimensión Desarrollo cognitivo y del lenguaje: Esta dimensión se centra en el desarrollo de las habilidades de los niños y niñas para su acercamiento a la lectura, la escritura y la matemática, así como en el interés por estas áreas.

Desarrollo cognitivo y del lenguaje	Género		Edad*		Lengua materna*	
	Niños	Niñas	5 años	6 años	Castellana	No castellana
Vulnerable	11.32*	9.65*	12.77	7.40	9.78	22.31
En riesgo	16.66	15.58	17.92	13.67	15.79	22.20
Adecuado	72.02*	74.77*	69.31	78.93	74.43	55.49

Figura 5 Niveles de desarrollo de los niños y niñas en la dimensión de Desarrollo cognitivo y del lenguaje de acuerdo a características demográficas (datos porcentuales). Niveles de desarrollo del EDI (datos porcentuales). Base de datos de la Evaluación Nacional de Educación Inicial 2014. MINEDU

En los resultados se observa que, respecto al **género**, el porcentaje de niños con un nivel de desarrollo no adecuado es mayor que el de las niñas. En el caso de la edad, se aprecia que son **los niños y niñas de cinco años los que presentan menores niveles de desarrollo adecuado** en esta dimensión, con un 30.69%, mientras que un 12.77% están en un nivel vulnerable. En cuanto a la lengua materna, se aprecia que el 44.51% de los que tienen una lengua materna diferente al castellano son quienes no cuentan con un adecuado desarrollo cognitivo y del lenguaje para iniciar su educación primaria y que un 22.31% está en un nivel vulnerable.

Concluye: En relación a la **calidad del entorno educativo**, los resultados de la EN muestran que **los ambientes educativos de inicial no alcanzan un nivel de calidad mínimo** de acuerdo a lo establecido en cinco de seis subescalas: espacio y muebles, rutinas de cuidado personal, lenguaje y razonamiento, actividades y materiales, y estructura del programa.

Los resultados en cuanto al **desarrollo infantil temprano** muestran que **dos de cada tres niños y/o niñas de cinco años tienen un nivel adecuado** de desarrollo en cada una de las cinco dimensiones

evaluadas, es decir, gran parte de los niños y niñas tienen un nivel adecuado en desarrollo físico y bienestar, competencia social, madurez emocional, lenguaje y razonamiento y habilidades comunicacionales y conocimiento en general.(p.36).

Esta conclusión la considero muy crítico, porque **dos de cada tres niños y/o niñas de cinco años tienen un nivel adecuado**. Considerar más del tercio total, es una situación no adecuada, tratándose de niños y/o niñas.

Recomienda, en cuanto al desarrollo infantil, considerando algunos temas relevantes: **Habilidades** para la comunicación y conocimientos generales. Dedicar tiempo a escuchar detenidamente; tener disposición para compartir tiempo juntos; animarlos continuamente en las actividades que realizan; mantener una relación abierta y dispuesta; conocer las cosas importantes para ellos; motivar la comunicación desde que son bebés; fomentar la imaginación, la curiosidad y **la capacidad para resolver problemas**.

Desarrollo cognitivo y del lenguaje. Vincularlos con la literatura infantil en sus múltiples expresiones; conversar acerca de lo que está sucediendo alrededor; jugar con ellos siempre; usar las rutinas cotidianas como oportunidades para aprender; **restringir el uso de la computadora y la televisión**; desde el mismo día que nazca, abra el mundo del bebé al lenguaje y al amor por el aprendizaje; las labores artesanales y manuales dan la oportunidad de aprender del mundo.(p.40)

Observo una recomendación muy complicada, la implementación sobre **restringir el uso de la computadora y la televisión**; porque contradice la situación familiar y social de los niños y/o niñas. En la escuela sólo permanece un tercio de tiempo; y las dos terceras partes lo pasa en casa y su entorno, donde los medios electrónicos son las estrellas.

Salud física y bienestar. Promover que duerman la cantidad de horas necesarias, se alimenten adecuadamente y se mantengan activos; animarlos a llevar un estilo de vida saludable; utilizar el canto y los juegos para promover la salud; vestirse de acuerdo con el estado del tiempo, lavarse correctamente las manos y mantener buenos hábitos de higiene; realizar juntos actividades saludables sencillas; participación activa (padres activos tienen hijos activos).(p.40).

Esta recomendación es vital para el paradigma de la neurciencias para la educación, su referente la neurodidáctica; que integra bases biológicas para a formacion humana.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema principal

¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Traduce cantidades a expresiones numéricas, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020?
- b) ¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020?
- c) ¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Determinar los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Traduce cantidades a expresiones numéricas, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020.
- b. Determinar los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.
- c. Determinar los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.

1.4. Justificación de la investigación

Esta indagación sobre niveles de aprendizaje, es necesaria para validar y experimentar el Currículo Nacional del Ministerio de Educación de Perú; que viene implementando a nivel nacional, en el área de matemática,

correspondiente a una competencia denominada resuelve problemas de cantidad, con sus respectivas capacidades.

Este contexto, es valioso porque permite procesar la aplicación del Currículo Nacional; mediante una respuesta sistematizada, que repercutirá en la retroalimentación y evaluación a corto plazo; en los agentes educacionales.

1.4.1. Valor teórico

Las teorías de aprendizaje en la actualidad, se encuentran en un contexto global, por lo tanto abundan teorías del Aprendizaje Colaborativo, que necesitan ser experimentadas en nuestra realidad. Lejos de las teorías tradicionales: Conductismo, constructivo cognitivo o social.

A nivel de los fundamentos teóricos de la tecnología educativa, para el Aprendizaje Colaborativo, también es urgente la experimentación en nuestro contexto de la aplicación del currículo nacional por competencias, en el área de matemática.

El impulso de las neurociencias en la educación, permite un cambio sustancial en la didáctica en la educación. Priorizando los hallazgos en la neurología, susceptible a ser orientados e la educación.

1.4.2. Conveniencia metodológica

En la didáctica de la matemática, existen formas y modos que desarrolla el Currículo Nacional en la competencia resuelve problemas de cantidad. Siendo las tradicionales las que

predominan. Se formulará una metodología experimental. Con la participación de estudiantes, que desarrollan una secuencia didáctica, que es la que evaluaremos en la investigación. Contrastaremos hasta que niveles de aprendizaje de la competencia matemática logra.

1.4.3. Implicaciones prácticas

En la didáctica de la matemática, predomina que el estudiante aprenda una competencia de forma integral: Capacidades cognitivas, prácticas y valorativas. Se verificará cuáles son los niveles de logro en cada uno de ello.

La aplicación de los postulados de las neurociencias en la educación, permitirá al docente comparar la didáctica tradicional con la neurodidáctica.

1.5. Delimitación del estudio

En este apartado vamos a consignar algunos lineamientos propios de la delimitación de nuestro estudio. Así tenemos:

1.5.1. Delimitación espacial.

El trabajo investigativo es de naturaleza aplicada y experimental, en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas”

1.5.2. Delimitación social.

Este trabajo tiene como objetivo aplicar y experimentar la neurodidáctica, su tecnología educativa adjunta, mediante los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de

cantidad, en niños de 5 años del nivel inicial de la .E.P “Manitos Creativas”; en el área de matemática, conforme al currículo nacional por competencias.

1.5.3. Delimitación temporal.

Este proyecto desde el inicio hasta el final tendrá una duración de 6 meses, en la que realizará la ejecución de los propósitos establecidos de la intervención neurodidáctica.

1.5.4. Delimitación conceptual.

Serán necesario dos variables de investigación: La competencia matemática de resuelve problemas de cantidad; del currículo nacional, y la tecnología educativa neurodidáctica.

La competencia matemática, a investigar está constituido por capacidad a explorar de manera integral

Y la neurodidáctica se refiere a la tecnología educativa, provenientes de las neurociencias aplicadas a la educación; en el aprendizaje de la matemática.

1.5. Viabilidad del estudio

El Currículo Nacional en la educación básica en nuestro país, está vigente a partir del 2016, y viene implantando con rigor a partir del 2019 a nivel nacional.

Asimismo, será un reto como docente, experimentar con nuevas tecnologías educativas en nuestro contexto educativo, según las neurociencias.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según (Soto , 2016), en su tesis: “**Relación entre las prácticas pedagógicas y las neurociencias: aportes al currículo de educación Inicial**”, establece relaciones entre las prácticas pedagógicas y la neurociencia, con el fin de construir unos criterios curriculares para educación inicial, de tal forma que el conocimiento pedagógico se enriquezca con el conocimiento neurocientífico. En esta medida, se hace necesario comprender las prácticas pedagógicas de los docentes de preescolar, para entender sus presupuestos y a partir de allí buscar esa relación con la teoría que las neurociencias han establecido sobre el aprendizaje. Concluye: La formación del niño queda anclada a la concepción que se tiene sobre el sujeto desde las políticas diseñadas por los organismos internacionales. Entonces, se plantean una serie de lineamientos curriculares que están mediatizados por el discurso de las competencias, más exactamente, aquellas relacionadas con la

escritura, la lectura y las matemáticas, en aras de llevar a los niños a una básica primaria exitosa, con suficientes bases para que logren ser adultos productivos. En este orden de ideas se limita a la necesidad de una formación integral en donde los centros educativos no solo garanticen el derecho a la educación, sino que también den cuenta de la salud y el estado nutricional de los niños, evidenciando así una postura asistencialista de las políticas. Hay que trabajar desde el entendimiento. Es decir que el niño primero se entienda a él y a su entorno inmediato. Para esto es necesario, formar en el desarrollo del pensamiento lógico, para que el niño entienda el mundo que lo rodea, desde la formación del procesamiento de cantidades, la deducción e inducción y la inferencia de normas. No se trata, de seguirle dando prelación a las matemáticas en el currículo, sino a la lógica, en la medida que el niño sepa quién es, donde esta y sus relaciones con los demás. De hecho la inferencia de reglas, se relaciona con el juicio social, pues desde allí se respetan las normas y los límites que se tienen con los demás.

También (Pacosillo , 2017), realizó la investigación “**Estrategias neurodidácticas para educar el control emocional en niñas/os de 5 años**”, en Aldeas Infantiles SOS de la ciudad del El Alto durante la gestión 2016, en el cual se analizaron las estrategias neurodidácticas, reconociendo que en cada ámbito y en cada persona, la historia es cambiante, impredecible y se va construyendo diariamente con los sucesos de la vida que marcan hitos históricos

personales, dentro de este aspecto la acción educativa implicará el reconocimiento del ser humano no solamente dotado de habilidades cognitivas, de razón, sino también de habilidades emocionales, sociales, morales, físicas y espirituales, todas ellas provenientes del cerebro. Por tanto, en el cerebro encontramos la respuesta para la transformación y es en él donde ocurrirá la transformación, siendo que cada institución sea esta educativa, familiar, sustituta y/o de acogimiento de niños y niñas tiene un enfoque sobre la enseñanza y el aprendizaje, que responde a una teoría y modelo curricular que configura la propuesta educativa del centro, los cuales deben enmarcarse no solo en el ámbito cognoscitivo sino también debe estar relacionado con la neuroeducación que permita explicar y representar los elementos que intervienen en el currículo y en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De esta manera, y en relación con las estrategias neurodidácticas se determina que se requiere de una interacción con el ambiente, permitiendo un aprendizaje y el desarrollo de habilidades sociales, emocionales, cognitivas, sensoperceptivas y motoras, que serán la base de toda una vida. Se piensa de forma errónea que las competencias afectivas y emocionales no son imprescindibles en el educador. Mientras que para enseñar matemática el profesor debe poseer conocimientos y actitudes hacia la enseñanza de esas materias; sin embargo, las habilidades emocionales, afectivas y sociales que el educador debe incentivar en la infancia; también deberían ser enseñadas ya que los

mismos ayudan a afrontar con mayor éxito los contratiempos cotidianos y el estrés al que se enfrentan los estudiantes y profesores en el contexto educativo.

Asimismo (Cantó , 2018), en su tesis. “**La Educación Científica en Infantil: Contribución a su Aprendizaje desde la Formación del Grado de Maestro/a en Educación Infantil**” se planteó los siguientes objetivos de investigación y unas cuestiones parciales: Conocer cuál es la visión de los futuros maestros y maestras de educación infantil sobre la práctica docente real de la enseñanza de las ciencias en las aulas. Algunas de las cuestiones parciales a las que pretendemos dar respuesta son: ¿Cómo se está trabajando la ciencia los centros educativos? ¿Estás presente o ausente? ¿Está planificada o surge de manera no consciente? ¿Qué metodología se emplea? Evaluar cómo aplican los futuros maestros y maestras de educación infantil sus conocimientos científicos en su ámbito profesional a la hora de preparar unidades didácticas. Algunas de las cuestiones a las que pretendemos dar respuesta son: ¿Qué aspectos tienen en cuenta en el diseño de las unidades didácticas? ¿Consiguen alcanzar los resultados de aprendizaje planificados en las materias del grado correspondientes? ¿Cuáles son los que se consiguen mayoritariamente? ¿Cuáles son los que no se consiguen? ¿Son adecuados estos resultados de aprendizaje con su plan formativo? Explorar cómo aplican los futuros maestros y maestras de educación infantil sus conocimientos científicos en situaciones

cotidianas, fuera del ámbito formal de la educación. Algunas de las cuestiones a las que pretendemos dar respuesta son: ¿Cómo utilizan sus conocimientos científicos en el ámbito no formal (prensa, campañas publicitarias...)? ¿Qué efectos ha producido el conocimiento científico en los futuros maestros en su análisis crítico como ciudadanos? Concluyó: La presencia de las ciencias en las aulas presenta notables carencias. No por qué no haya una presencia real, sino debido sobre todo a que, parece que no haya una implementación consciente, preparada y orientada por parte del profesorado. Se hacen muchas actividades que se podrían considerar del ámbito científico (ver el tiempo meteorológico, salidas al medio, manipulación de materiales naturales...), pero son colaterales en oposición a otras actividades, mayoritariamente de lectoescritura, en las que el profesorado parece que está volcado, en muchas ocasiones, por la presión de los padres y madres y del propio profesorado.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En la investigación de (Chuquimantari, 2015), titulado “***El juego como estrategia para el logro de los números y operaciones en las matemáticas en niños de 5 años de la I.E.I Andrés Bello la Marina Pueblo Libre***, tuvo como propósito de ayudar a los estudiantes en el desarrollo de las estrategias para el logro de los números y operaciones en las matemáticas. La investigación se realizó bajo el estudio Experimental, pre –Experimental porque se

aplicó en un mismo grupo las sesiones de juegos; la población de estudio estuvo conformada por 190 en total y la muestra es de 30 estudiantes del nivel inicial de 5 años; en la recopilación de datos se utilizó una prueba (lista de cotejo) que se dio en dos momentos pre test y post test, el procesamiento estadístico se realizó, mediante el programa de Excel y la parte inferencial con el paquete estadístico SPSS 21 en español. Por tanto se demostró que con las sesiones de juegos influye positivamente en desarrollo de la competencia en números y operaciones de las matemáticas en los niños niñas de 5 años del nivel inicial de la I.E.I. Andrés Bello, Pueblo Libre - 2015. Esto se puede afirmar a razón del pre test y post test que se aplicado a los estudiantes del pre escolar.

También (Guevara , 2019), en la tesis: “**Neurodidáctica en el desarrollo de aprendizaje significativo**” expone los resultados esperados más relevantes de este trabajo de investigación es la demostración de que la Neurodidáctica influye positivamente en y desarrollan de aprendizajes de los niños (as) durante el año 2018. Entre los valores agregados de la Neurodidáctica influye dentro del aprendizaje, se encuentra la atención espontánea que ésta propicia en el niño, pues una vez éste se encuentra jugando ya no se siente obligado a aprender, de esta forma juega y desarrolla sus habilidades, desarrolla la confianza en sí mismo, la cual es clave en su proceso de inclusión y desarrollo social, a su vez aprende a desarrollar aspectos de su personalidad, sus habilidades sociales y

sus valores, que finalmente aportan a la construcción de sus habilidades frente a los demás. Concluye: Neurodidáctica, cuyo objetivo principal es la creación de metodologías didácticas para una ecología de la mente. Esta disciplina se encuentra en la encrucijada entre la neurobiología y las ciencias educativas puesto que se basa en el principio según el cual todo proceso de aprendizaje conlleva en sí mismo un cambio en el cerebro, en cuanto que nuestras redes neuronales se ven afectadas por modificaciones. Se realizó un diagnóstico sobre el desarrollo de sus aprendizajes de los estudiantes de 5 años de edad de la Institución Educativa la Granada. En (Pozo, 2017), se expone la investigación “**Rango numérico para el conteo como estrategia didáctica y aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. N° 1020 distrito de Río Negro-2016**”, de tipo cuantitativo correlacional con el propósito de determinar la relación existente entre el uso de rango numérico para el conteo como estrategia didáctica y el aprendizaje de matemática en niños de educación inicial de 3-4-5 años, el universo estuvo constituido por 21 estudiantes de la Institución Educativa Inicial N° 1020 distrito de Río Negro y una muestra de 18 estudiantes de la misma institución siendo niños de 4-5 años. Para la recolección de datos se aplicó el instrumento lista de cotejo el análisis y procesamiento de datos se hizo en programa SPSS. La correlación hallada fue $r_{xy}=0,159$ y de acuerdo a la escala de interpretación se tiene que la correlación entre ambas variables fue ligera ha concluido

que la correlación hallada permite determinar de manera ligera la relación entre las variables Rango numérico y aprendizaje de matemática en los estudiantes de la institución Educativa N° 1020 Río Negro. Por otra parte al determinar el coeficiente de determinación $r^2 = (0,159)^2 = 0,025$ se interpreta que solo el 2,53% de la variación de la variable aprendizaje de la matemática se explica por la variación de la variable rango numérico como estrategia didáctica.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. La neurodidáctica

La neurodidáctica es una disciplina joven que estudia la optimización del aprendizaje basado en el desarrollo del cerebro. La neurodidáctica es la propuesta educativa de la Neurociencia, la cual permite una mejor visión de la neurofisiología de los procesos mentales y así plantear estrategias de enseñanza y aprendizaje efectivos, eficientes y oportunos tanto para el estudiantado común, como aquel que requiere una atención especial.

La neurodidáctica, de acuerdo con (Meléndez, 2011), reúne lo que la epistemología, la neurología, las ciencias cognitivas, la psicología del aprendizaje y la pedagogía han intentado reunir por mucho tiempo. Tiene como objetivo y fundamento mejorar la manera de enseñar, teniendo como fundamento el conocimiento del cerebro humano y de sus procesos y funciones.

El aprendizaje está posibilitado por las estructuras neuronales del cerebro de los alumnos. Las neuronas pueden procesar en un segundo 200 mil millones de bits de información mediante cien trillones de interconexiones, potenciando a los seres humanos para aprender.

El aprendizaje requiere la intervención de varios grupos de neuronas. El aprendizaje representa la modificación del cerebro mediante cada nueva estimulación, experiencia y conducta. Durante el proceso de aprendizaje los circuitos del cerebro sufren cambios y de su estudio se ocupa la neurodidáctica.

Todo proceso de aprendizaje va acompañado de un cambio en el cerebro. Por eso, la neurobiología representa el fundamento científico sobre el cual se puede identificar las teorías didácticas modernas (Cuesta, 2009).

Cuando algún tipo de estímulo nuevo llega al cerebro, se desencadena el proceso. Si ese estímulo es nuevo, producirá mayor energía eléctrica que lo antiguo o ya conocido, convirtiéndose en impulsos nerviosos que hacen que las células establezcan conexiones entre sí y producir una sinapsis que será utilizada una y otra vez, dando lugar a nuevas sinapsis después del aprendizaje. Todo este proceso da lugar a una memoria potencial que podrá ser empleada en el momento preciso y activada con facilidad siempre que se logre alterar la eficacia sináptica.

No toda la gente aprende de la misma manera ni a la misma velocidad por sus características personales, psíquicas, físicas y sociales. Estas diferencias establecen nuestras distintas formas de aprender. Los cerebros individuales, como los individuos, son distintos entre sí. Los investigadores han sugerido que a cierta edad deben producirse determinados niveles de desarrollo, pero actualmente, la mayoría de los neurocientíficos creen que los períodos críticos no son rígidos ni inflexibles. Son interpretados como periodos sensibles que comprenden cambios sutiles en la susceptibilidad del cerebro, a ser moldeado y modificado por experiencias que se producen a lo largo de la vida.

De acuerdo con (Corrales, 2000), el desarrollo saludable del cerebro tiene un impacto directo sobre las habilidades cognitivas. La nutrición inadecuada antes del nacimiento o la falta de estímulos adecuados durante los primeros años de vida influyen en el desarrollo cerebral y tienen un impacto decisivo en la vida adulta, ya que pueden causar desórdenes neurológicos y diversos trastornos.

Desde el inicio de la vida poseemos un potencial interno y éste se desarrollará de acuerdo con la calidad, cantidad y el momento en el cual se realicen las conexiones o circuitos neuronales. De ahí la importancia de la estimulación entendida como un conjunto de acciones que contribuyen a potenciar el desarrollo integral del ser humano, durante sus primeros años.

A partir del funcionamiento del cerebro, se obtiene el principio fundamental de la neurodidáctica: hacer que los individuos aprendan en consonancia con sus dotes y talentos. En el pasado, no sólo los pedagogos sino también muchos neurobiólogos, pensaban que todos los seres humanos venían al mundo con las mismas condiciones previas de aprendizaje. Es conocido que las condiciones cognitivas previas están genéticamente dadas sólo en potencia y que se desarrollan en una interacción con el entorno, es decir, por el aprendizaje.

La curiosidad, el interés, el gozo y la motivación son fundamentales para aprender algo. Así, la neurodidáctica implica no sólo desarrollar métodos de aprendizaje que tengan en cuenta la neurobiología del cerebro, sino también creer que una cualidad fundamental del ser humano es la disposición a aprender (Cuesta, 2009). Entre otros factores, “hoy está científicamente probado que las emociones desempeñan un papel decisivo en la formación de la memoria. El responsable es el sistema límbico. Esta parte del cerebro responde por muchos de nuestros estados emocionales: rabia, tristeza, miedo, disgusto, felicidad y placer.

En (Cuesta, 2009) “Cada señal que llega de los sentidos se dirige a él” (p.31). Es por eso que en la actualidad la relación aprendizaje-emoción ha cobrado mucha importancia.

(Paterno, 2009) Sostiene que las investigaciones más promisorias de la neuroeducación se están realizando en el área

de los trastornos específicos del aprendizaje, por ejemplo, discalculia, dislexia, disgrafía, trastornos específicos del desarrollo del lenguaje, entre otros. El estudio del cerebro dañado en el niño es un tema central para la neurodidáctica.

La neurodidáctica tiene mucho que ver con las funciones ejecutivas, las cuales pueden ser definidas como aquellas que ayudan a percibir lo que hay alrededor y ejecutar acciones complejas con un objetivo. Las funciones ejecutivas son capacidades que intervienen en resolver problemas cotidianos en el hogar, trabajo y escuela. Así, las funciones ejecutivas se concentran, entonces, en el cumplimiento de instrucciones y objetivos-acciones, las cuales son muy propias del ambiente escolar. Entre ellas, se encuentran:

- a. La atención hacia una información específica, inhibiendo los estímulos no relevantes.
- b. Reconocer los patrones de prioridad, es decir, reconocer las jerarquías y significado de los estímulos percibidos.
- c. Formular una intención u objetivo. Significa reconocer y seleccionar las metas planteadas.
- d. Plan de consecución o logro, es decir, el análisis de actividades necesarias para una acción, el reconocimiento de las fuentes y necesidades, y la elección de estrategias.

- e. Ejecución del plan. Representa iniciar o inhibir actividades, valorar el progreso, modificar las estrategias según la prioridad del plan, mantener la secuencia de actividades y el esfuerzo.
- f. Reconocimiento del logro: reconocer la necesidad de alterar el nivel de la actividad, cesarla y generar nuevos planes.
- g. Estrategia y Planeamiento: controlar el desarrollo de otros procesos cognitivos.
- h. Flexibilidad: Adaptar la conducta a los cambios en el ambiente.

La ausencia de un manejo óptimo de las funciones ejecutiva se encuentra en:

- Dificultad en la habilidad de organizar tareas en forma ordenada
- Tendencia a la distracción
- Dificultad en la resolución de problemas
- Dificultades en la planificación de actividades
- Lentitud en realizar cambios de rutina
- Dificultad en evocar palabras
- Sentirse perdido en situaciones nuevas
- Dificultad en tareas de rutinas largas

De esta manera, por medio del conocimiento del cerebro humano se pueden diseñar estrategias y actividades que fomenten el aprendizaje, indagar cuáles son las fases del aprendizaje donde el proceso se detiene, se retrasa o disminuye y, sobre todo,

reconocer qué partes del cerebro se involucran con determinadas acciones. Las funciones no se encuentran en una zona determinada del cerebro porque diversos sectores del encéfalo y del cuerpo intervienen para llevar a cabo una acción, pero sí se puede afirmar que ciertas áreas del cerebro tienen una importante repercusión en el determinadas acciones. Si existen, por ejemplo, ciertos déficits que se pretenden atender y revertir, será necesario reconocer cuáles son esas actividades que pueden estimular la zona del encéfalo especialmente involucrada en el área deficitaria para que por medio de la experiencia y su correspondiente repetición y una mayor nivel de intensidad el cerebro de la persona con el déficit cree estructuras neuronales alternativas que paulatinamente vayan fortaleciendo la función disminuida. En este proceso rehabilitador una de los factores esenciales será la experiencia.

2.2.1.1. Diferencias entre la escuela neurodidáctica y escuela tradicional



Figura 6 Diferencias entre la escuela neurodidáctica y escuela tradicional.
<https://www.pinterest.es/pin/330662797622149197/>

(Niuco, 2016), analiza algunas de los factores esenciales que tienen que caracterizar a una escuela que tenga en cuenta cómo aprende el cerebro (escuela neurodidáctica o

neuroeducativa) y los comparamos con aquellas prácticas que han predominado en los centros educativos hasta hoy (escuela tradicional).

a. **Comunicación:** La clase magistral en la que el profesor (que sabe) transmite conocimientos continuamente a sus alumnos (que no saben) sigue predominando en los centros educativos, especialmente en las etapas superiores: secundaria y la universidad. Sin embargo, sabemos que cuando se utiliza de forma permanente el tradicional método expositivo en el aula no se facilita el aprendizaje eficiente de los alumnos. Cuando el grupo de investigación dirigido por Rosalind Picard colocó un sensor que medía la actividad electrodérmica a un alumno universitario del MIT, se comprobó que su actividad cerebral durante las clases en las que el profesor no paraba de hablar era similar a la que manifestaba cuando estaba tumbado tranquilamente en el sofá de su casa viendo un programa de televisión (ver figura 1). En contraposición, la actividad cerebral del alumno aumentaba mucho cuando era un protagonista activo de su aprendizaje, como al realizar un trabajo en casa o una práctica en el laboratorio (Poh, Swenson, & Picard, 2010).

La adopción de la clase magistral como estrategia pedagógica predominante, además de comprometer el aprendizaje eficiente del receptor de información debido a su rol pasivo, asume que todos los alumnos aprenden de la misma

forma, cuando sabemos que el cerebro de cada uno de nosotros es único y que el ritmo de aprendizaje y de maduración cerebral es singular (Tokuhama-Espinosa, 2014)

La alternativa neurodidáctica convierte al alumno en protagonista de su aprendizaje planteándole retos y proyectos que vayan fomentando su autonomía y creatividad, y al profesor en un gestor y guía del mismo. Y para ello, nada mejor que utilizar las enormes oportunidades como herramientas educativas que nos ofrecen las tecnologías digitales, como en el modelo de aprendizaje inverso o flipped learning con el que se libera tiempo dedicado en el aula para facilitar la cooperación y reflexión de los alumnos y la supervisión del proceso por parte del profesor.

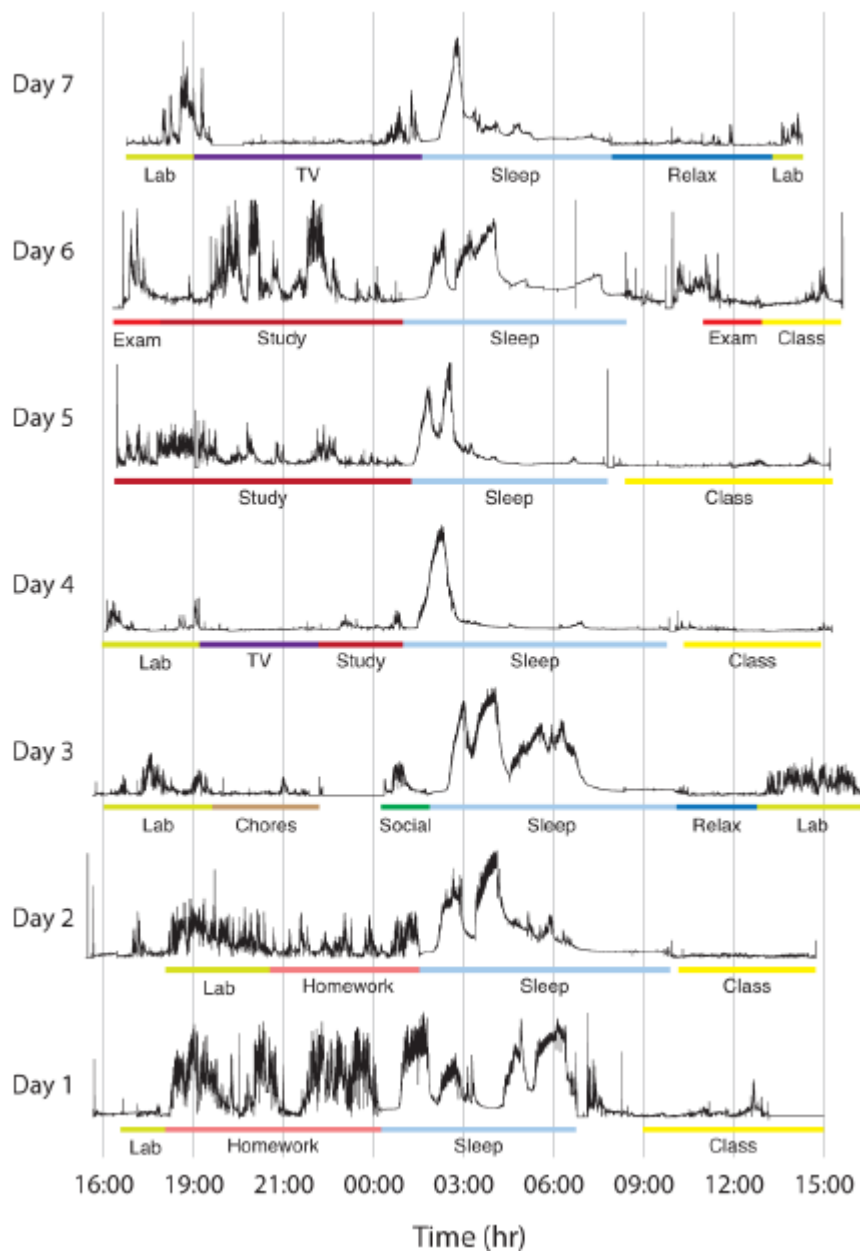


Figura 7 Registro de la actividad cerebral de un estudiante durante las 24 horas del día al realizar distintas áreas cotidianas en su casa y en aula. (Poh, Swenson y Picard, 2010). <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/tag/aprendizaje-activo/>

b. Contenidos

Si el alumno se convierte en un receptor pasivo de la información suministrada por el profesor, a través de asignaturas

independientes y muchas veces descontextualizadas, tal como ocurre en la metodología tradicional, ve muy limitada su iniciativa y actividad y con ello se ve comprometido su aprendizaje. Cuando los contenidos curriculares se trabajan a través de proyectos que incluyen un enfoque transdisciplinar, tal como se propone en la escuela neurodidáctica, se vincula el aprendizaje a contextos reales que tienen un significado para el alumno y que despertarán la motivación y la atención necesarias para adquirir las competencias básicas que requieren los tiempos actuales. Y esa perspectiva transdisciplinar que activa sobremanera nuestro cerebro plástico, holístico y multisensorial (Rogowsky, Calhoun , & Tallal , 2015) también se puede aplicar en actividades concretas. Por ejemplo, trabajando de forma cooperativa, los alumnos escriben la letra de una melodía conocida especificando los pasos que creen que deben seguir para demostrar un teorema matemático. Y en este proceso es imprescindible fomentar la reflexión sobre lo que se aprende y cómo se aprende a través de la autoevaluación enseñándoles una serie de pautas que les permitan interiorizar estrategias de reflexión y patrones mentales y así utilizar la metacognición durante todo el proceso de pensamiento. ¿Y esto para qué sirve? es una pregunta pertinente que debemos poder responder siempre tanto los profesores como los alumnos.

c. Arquitectura del aula

Generar un clima emocional positivo en el aula es muy importante para facilitar el aprendizaje porque, en esas condiciones, se activa una región cerebral clave en ese proceso: el hipocampo (Erk, S. et al, 2003).

Pero junto a ello, en consonancia con la naturaleza social del ser humano, también es muy importante el entorno físico que permita la necesaria interacción entre los alumnos. Normalmente, al entrar en muchas aulas, nos encontramos la tradicional disposición en filas y columnas de las sillas y mesas de los alumnos orientadas hacia la mesa del profesor y la correspondiente pizarra. Pero esa disposición deja de ser útil cuando adoptamos una metodología centrada en el alumno. Y es que somos seres sociales que manifestamos ya con pocos meses de edad comportamientos altruistas (Warneken & Tomasello , 2007). Desde el nacimiento, nuestro cerebro se desarrolla en continua interacción con otros cerebros, por lo que parece natural continuar fomentando en la escuela este tipo de conducta cooperativa y más cuando se ha descubierto recientemente el sustrato neural responsable de la imitación y de la empatía: las neuronas espejo (Rizzolatti & Craighero , 2004). Como se ha demostrado que cooperar, en lugar de competir, mejora el aprendizaje en el aula (Roseth , Johnson , & Johnson , 2008) y constituye una necesidad en los tiempos digitales actuales, hemos de enseñar una serie de competencias

socioemocionales básicas que faciliten esa forma de trabajar, a diferencia de lo que se ha hecho tradicionalmente a través de un enfoque absolutamente académico, pero también hemos de cambiar la organización en el aula permitiendo la necesaria interacción entre los alumnos. En la escuela neurodidáctica se crea una comunidad de aprendizaje porque se abren las puertas del aula al exterior, los alumnos de distintas edades comparten conocimiento, los profesores colaboran, las familias participan y se crean vínculos con el mundo real.

d. Tareas

Tradicionalmente se ha puesto un énfasis específico en el resultado del aprendizaje. Pensemos, por ejemplo, en los exámenes normalizados. Pero hay serias dudas de que un buen resultado en un simple examen pueda reflejar el aprendizaje real del alumno. Desde la perspectiva neurodidáctica, lo importante es el proceso, no el resultado, por lo que se hace un especial hincapié en la enseñanza de las llamadas funciones ejecutivas del cerebro, aquellas que nos permiten planificar y tomar decisiones adecuadas como el autocontrol, la memoria de trabajo (memoria a corto plazo que utilizamos al leer o reflexionar) o la flexibilidad cognitiva. El aprendizaje se facilita a través de los retos, de la curiosidad, de lo inesperado. Y eso es así porque cuando se superan las expectativas iniciales se activa el llamado sistema de recompensa cerebral que libera dopamina y que conecta regiones del sistema

límbico o emocional con otras de la corteza frontal responsables de lo cognitivo (Howard-Jones, 2014). Y esa es la razón por la que el uso de juegos o la utilización de tecnologías digitales con objetivos de aprendizaje definidos son tan útiles. Porque la incertidumbre asociada al juego y el feedback generado durante el mismo activan el sistema de recompensa cerebral del alumno motivándolo y facilitando así su aprendizaje. Es por ello que, a diferencia del enfoque tradicional en el que impera una jerarquía de asignaturas independientes con lo matemático y lo lingüístico en la cúspide, desde la neuroeducación se promueve la integración del componente lúdico, como en el caso del ajedrez, se da un mayor protagonismo a las disciplinas artísticas o se considera el ejercicio físico como parte esencial del currículo. Y esto se debe, básicamente, a que mejoran el cerebro, especialmente las funciones ejecutivas del mismo como las asociadas a la atención o el autocontrol, y les permiten adquirir a los alumnos una serie de competencias socioemocionales imprescindibles para su desarrollo personal, no solo el académico (Guillén , J. et al, 2015)

e. Memoria y aprendizaje

Está claro que no hay aprendizaje sin memoria pero hay que hacer un uso adecuado de la misma conociendo que es selectiva y que la emoción es una clave para recordar lo que se aprende (Morgado, 2014). La presión por obtener resultados satisfactorios en los exámenes muchas veces va en detrimento de un aprendizaje

eficaz. El efecto se amplifica si los contenidos académicos carecen de sentido y significado para el alumno y las técnicas de estudio se restringen a un mero proceso repetitivo.

Desde la perspectiva neurodidáctica, se asume que el aprendizaje a nivel neuronal se da a través de la repetición, es decir, que en el cerebro podemos aplicar aquello de “úsalo o piérdelo”. Pero eso no significa que se deban repetir una y otra vez los mismos contenidos y procedimientos. Los estudios demuestran que el esfuerzo por intentar reconstruir el aprendizaje identificando lo más importante a través de preguntas (ver figura 2), espaciar la revisión de materiales diversificando las estrategias o intercalar procedimientos de resolución en las tareas son técnicas muy eficientes (Dunlosky J. et al, 2013). También se tiene en cuenta que existen diferentes tipos de memorias que activan regiones concretas del cerebro que se pueden optimizar con los procedimientos adecuados (Squire & Wixted , 2011). Así, por ejemplo, aunque puede ser útil adquirir determinados automatismos para liberar espacio en la memoria de trabajo, como en el caso de los cálculos aritméticos o las reglas de ortografía, cuando lo que queremos es adquirir información flexible, característica esencial del análisis crítico, del razonamiento y del aprendizaje profundo, la clave no es la repetición sino el contraste o la comparación. Y para ello es necesario acostumbrar a los alumnos a resolver problemas abiertos fomentando su creatividad

y no restringirlos a los planteamientos con soluciones y procedimientos únicos que son los que han prevalecido en la escuela tradicional pero que están muy alejados de las necesidades cotidianas.

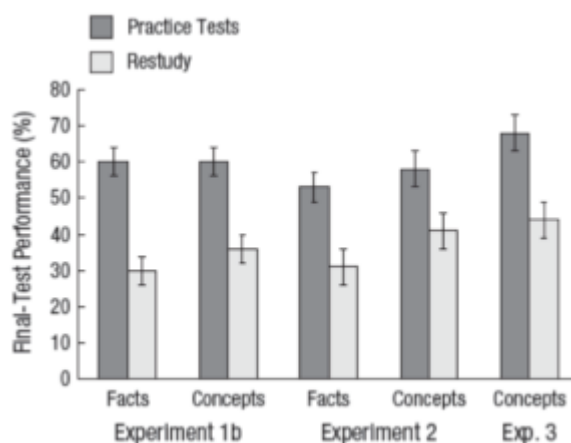


Figura 8 Grafico en el que demuestra los mejores resultados académicos obtenidos por los estudiantes cuando realizan pruebas que les permita en recordar lo esencial y no estudiando de forma repetitiva los textos. (Dunlosky et al, 2013)

f. Evaluación

Tradicionalmente, se ha limitado la evaluación a un proceso de calificación mediante números o letras que ha condicionado los procesos de enseñanza de las materias y se ha centrado en el resultado académico, lo cual es claramente insuficiente. Para la escuela neurodidáctica lo importante no es el entrenamiento de preparación de los exámenes sino el aprendizaje en sí. Como el cerebro aprende a través de la asociación de patrones (Van Kesteren M. T. et al, 2012), el proceso constructivista del aprendizaje es esencial, es decir, hay que tener en cuenta los conocimientos previos del alumno y planificar los contenidos

curriculares en forma de espiral. Como lo verdaderamente importante es el proceso de aprendizaje, el alumno ha de recibir el feedback adecuado que le permita valorar el mismo y eso difícilmente se puede conseguir solo con un examen. El proceso de evaluación del aprendizaje del alumno ha de tener en cuenta su propio proceso de maduración por lo que hay que considerar una gran variedad de aspectos como su esfuerzo personal, su participación, el trabajo mostrado en su diario personal o portfolio,... sin olvidar la importancia de que los propios alumnos intervengan en la elección de los criterios de evaluación y puedan opinar sobre el trabajo personal o sobre el de los compañeros. Los objetivos de aprendizaje individuales son los indicadores del progreso personal.

Desde esta perspectiva neurodidáctica, el profesor desempeña un rol diferente pero muy significativo y es esencial a la hora de evaluar qué es lo que funciona en el aula y por qué, adoptando siempre una perspectiva flexible que permita garantizar lo verdaderamente importante que es el aprendizaje del alumno. En sintonía con esta flexibilidad que mencionamos, (Robinson & Aronica, 2015) resumen muy bien la esencia de una educación eficaz: “un equilibrio entre rigor y libertad, tradición e innovación, el individuo y el grupo, la teoría y la práctica, el mundo interior y el que nos rodea”. Nuestro cerebro tremendamente plástico garantiza esta mejora evolutiva en el ámbito educativo.

2.2.1.2. Aspectos clave para aplicar la neurodidáctica en el aula.

Realizamos un breve recorrido sobre algunas cuestiones estudiadas por la neurociencia que tienen implicaciones pedagógicas importantes. Porque conocer cómo funciona nuestro cerebro constituye el nuevo paradigma educativo que va a revolucionar la escuela del S. XXI.

Aspectos clave para aplicar **NEURODIDÁCTICA EN EL AULA**



Figura 9 Aspectos clave para aplicar la neurodidáctica en el aula

a. **Plasticidad Cerebral.** ¡Se acabaron las etiquetas!

A diferencia de lo que creíamos hace unos años, en la actualidad sabemos que nuestro cerebro es tremendamente moldeable y que, como consecuencia de esta plasticidad, puede

reorganizarse de forma estructural y funcional adaptándose continuamente al aprendizaje. Esta propiedad inherente al cerebro posibilita que el aprendizaje se dé durante toda la vida y constituye una puerta abierta a la esperanza porque sugiere que siempre podemos esperar la mejora de nuestros alumnos, algo especialmente importante en aquellos con dificultades de aprendizaje. Con la ayuda de programas informáticos específicos, se ha comprobado que las regiones cerebrales previamente hipofuncionales de niños con dislexia (ver figura 1), discalculia o TDAH pueden mejorar su actividad ostensiblemente (Howard-Jones, 2014). Y no solo eso, sino que, como demostró el grupo de investigación de Carol Dweck hace unos años (Blackwell, L. S. et al., 2007) enseñar a los alumnos que el cerebro es muy plástico, que somos capaces de generar nuevas neuronas, que la inteligencia no es fija y que, en definitiva, los alumnos pueden responsabilizarse de su aprendizaje, constituye un elemento motivacional muy potente, algo que podemos utilizar los docentes, especialmente en el inicio de los cursos académicos. Junto a esto, se ha comprobado que para fomentar esta mentalidad de crecimiento tan importante en el aula es necesario generar entornos de aprendizaje en los que el alumno se sienta seguro y protagonista activo del mismo, elogiarlo por el esfuerzo y no por la capacidad o que el profesor tenga expectativas positivas sobre la capacidad de sus alumnos.

Etiquetar a los alumnos, como se ha hecho tantas veces, no está en consonancia con los conocimientos que disponemos sobre el cerebro humano y su enorme plasticidad, e incide de forma negativa sobre el factor más importante que se ha identificado en el aprendizaje: el autoconcepto del alumno (Hattie, 2012)

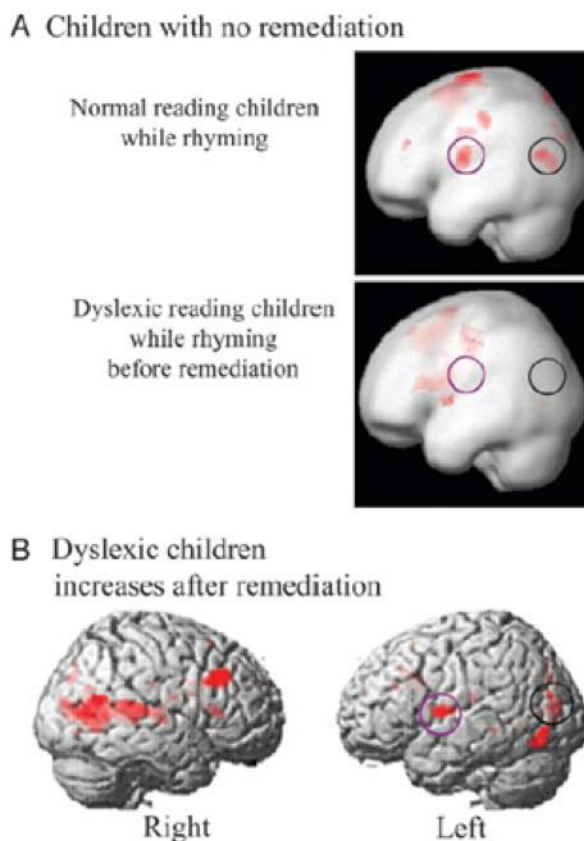


Figura 10 Con el entrenamiento adecuado, las regiones que intervienen en el procesamiento fonológico pueden mejorar (Temple, E. et al, 2003)

b. **Emociones.** ¡La letra con sangre no entra!

Las neuroimágenes revelan que se activan regiones cerebrales concretas ante contextos emocionales diferentes. Por ejemplo, se activa la amígdala ante estímulos negativos pero cuando el contexto es positivo lo hace el hipocampo, una región del cerebro que interviene en los procesos de memoria y aprendizaje (Erk, S.

et al, 2003). Esto sugiere la necesidad de generar en el aula climas emocionales positivos en donde los alumnos, tal como comentábamos anteriormente, se sienten seguros, están activos, cooperan, se asume con naturalidad el error porque forma parte del proceso de aprendizaje y en donde las expectativas, tanto del profesor como del alumno, son siempre positivas. Y es que sabemos que la actividad cerebral del alumno es mínima cuando se convierte en un receptor pasivo de la información, pero aumenta considerablemente cuando participa directamente en el proceso de aprendizaje, como cuando hace las prácticas en el laboratorio o cuando realiza sus propios proyectos de investigación, tal como demostró el grupo de investigación de Rosalind Picard (Poh, Swenson, & Picard, 2010)

Sabemos que la motivación es esencial para el aprendizaje, pero la verdaderamente importante es la intrínseca, porque cuando se suscita la curiosidad se activa el llamado sistema de recompensa cerebral (asociado al neurotransmisor dopamina; que conecta el sistema límbico o emocional con la corteza prefrontal (Schultz, 2015), sede de las llamadas funciones ejecutivas del cerebro. Estas funciones de orden superior como el autocontrol, la flexibilidad cognitiva o la memoria de trabajo, nos permiten planificar y tomar decisiones adecuadas, por lo que tienen una enorme incidencia educativa.

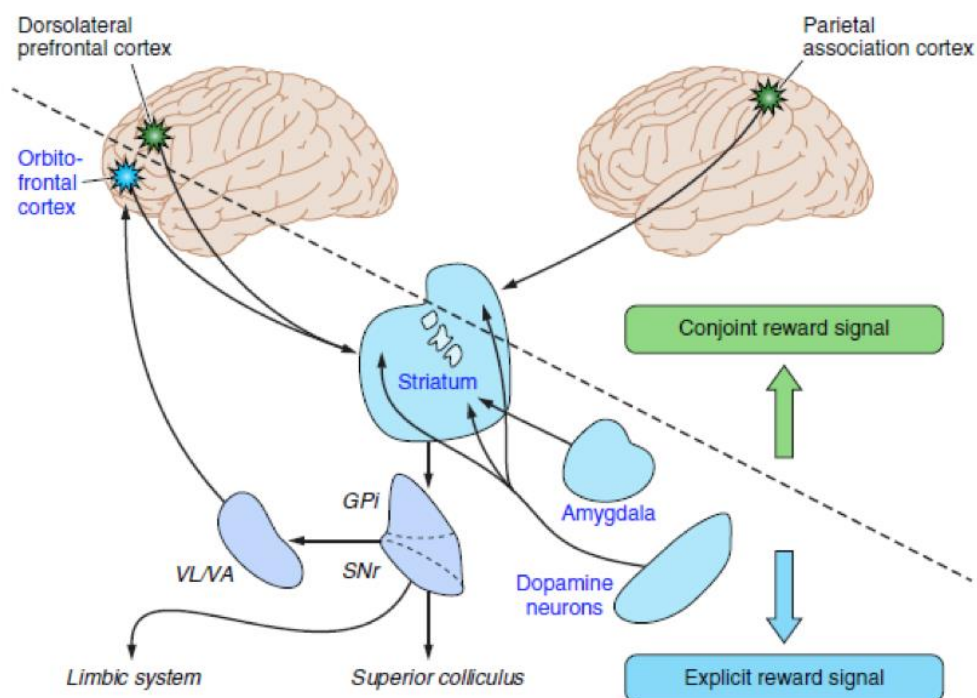


Figura 11 Regiones del sistema límbico y la corteza cerebral que intervienen en el sistema de recompensa cerebral. (Schultz, 2015)

En la práctica, hemos comprobado que para despertar la chispa emocional del aprendizaje (motivación inicial) y para mantener la llama del proceso (motivación de logro) resulta imprescindible suscitar la curiosidad y despertar el interés del alumno vinculando el aprendizaje a la realidad, suministrar retos adecuados, generar dinámicas en el aula que conviertan al alumno en un protagonista activo del aprendizaje, asumir un proceso constructivista del mismo que tiene en cuenta sus conocimientos previos, asumir la evaluación formativa y el uso de proyectos que hagan útil el aprendizaje y fomentar la cooperación.

Junto a las evidencias empíricas que provienen de la neurociencia sobre la importancia de las **emociones** en la toma de decisiones y el aprendizaje, existen estudios longitudinales que avalan la implementación de los programas de educación socioemocional en las escuelas. En un estudio en el que participaron más de 270000 alumnos de todas las etapas educativas, se comprobó que este tipo de programas inciden positivamente en el comportamiento y el bienestar de los alumnos pero, además, mejoraron en promedio su rendimiento académico en un 11% (Durlak, J. et al., 2011). Y también se han obtenido resultados muy satisfactorios cuando se integran en los programas de educación emocional las prácticas contemplativas, como en el caso del mindfulness, porque se mejoran los resultados en relación a cuando se utilizan estas estrategias por separado (Lantieri & Zakrzewski, 2015). Algunas subcompetencias emocionales como el optimismo, la resiliencia o el autocontrol, cuya importancia hemos comprobado en el aula, pueden mejorarse especialmente cuando se implementan estos programas desde las primeras etapas educativas, con un enfoque transversal y haciendo partícipes a todos los componentes de la comunidad educativa. Aprender por y para la vida es un proceso continuo que resulta indispensable desde la perspectiva neuroeducativa.

- c. **Atención.** ¡Mamá, no es que tenga déficit de atención, es que no me interesa!

La atención constituye un constructo más complejo de lo que se creía años atrás y ante todo es un recurso limitado. Difícilmente un niño o adolescente puede mantener la atención de forma focalizada por periodos de tiempo que superen los diez o los quince minutos, a lo sumo (Tokuhamo-Espinosa, 2014). Los neurocientíficos han identificado diversas redes atencionales (ver figura 3) que involucran circuitos neurales y neurotransmisores concretos que se pueden activar de forma específica. Así, por ejemplo, se habla de la red atencional de alerta, de la orientativa y de la ejecutiva (Petersen & Posner, 2012). Esta última es muy importante desde la perspectiva educativa porque está asociada a la autorregulación e interviene tanto en los procesos cognitivos como en los emocionales. Estudios recientes han demostrado que esta atención ejecutiva puede mejorarse, especialmente en niños con edades entre los cuatro y los siete años, utilizándose programas informáticos específicos en los que los niños han de ir resolviendo tareas que requieren autocontrol. Solo cinco días de práctica son suficientes para mejorar la actividad de los circuitos neuronales que intervienen en la atención ejecutiva y que afectan al desarrollo intelectual del niño (Rueda M. et al, 2005). De estos

descubrimientos se pueden beneficiar todos los alumnos pero especialmente aquellos con TDAH, lo cual constituye una alternativa plausible a la utilización de fármacos que tienen estructuras químicas similares a las anfetaminas y cuyos efectos secundarios a largo plazo se desconocen. Junto a esto, también se ha comprobado la utilidad para mejorar los procesos atencionales de las técnicas de relajación y meditación como el mindfulness o la actividad física, especialmente cuando se requiere ese plus de concentración como en el caso de las artes marciales (Posner, Rothbart , & Tang , 2015). Sin olvidar que un simple paseo por un entorno natural puede recargar los depósitos de neurotransmisores que intervienen tanto en la atención como en el aprendizaje, como en el caso de la acetilcolina, la noradrenalina o la dopamina, que se han vaciado como consecuencia de tener que mantener la atención por periodos de tiempo prolongados (Berman , Jonides , & Kaplan , 2008).

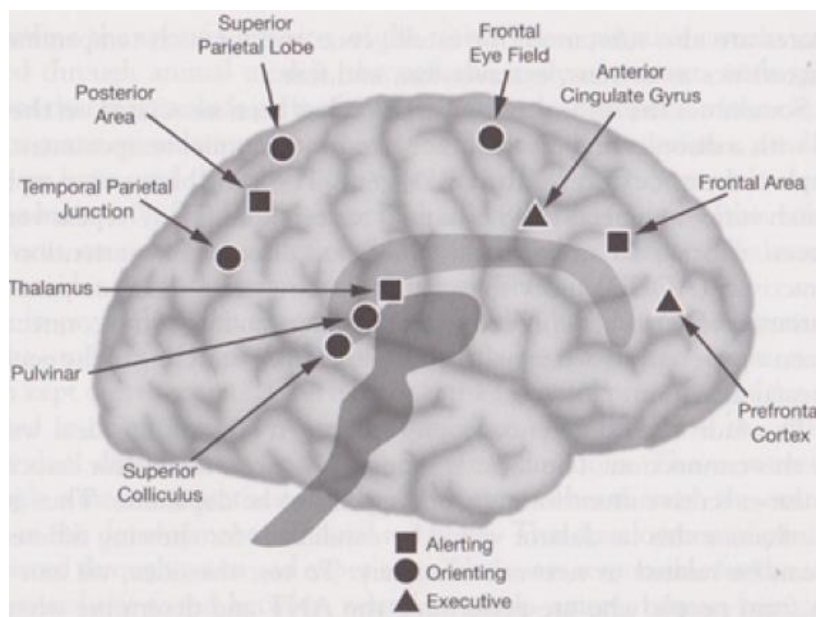


Figura 12 Regiones del cerebro que interviene en las diferentes redes atencionales (Posner & Rothbart, 2007), alerta (cuadrados), orientativa (círculos) y ejecutiva (triángulos).

El hecho que la atención sea un recurso limitado sugiere la necesidad de fraccionar la clase en bloques de diez o quince minutos con los correspondientes parones. Y como recordamos más lo que aprendemos en el inicio y en el final de las tareas (efecto de primacía y recencia), el comienzo de la clase debería ser aprovechado para analizar las cuestiones más importantes o para plantear ese reto que despierte la necesaria curiosidad del alumnado, mientras que, en los últimos minutos, el alumno debería realizar alguna tarea que le permitiera sintetizar la información más relevante analizada.

d. **Memoria** .¡Estudio y aprendo!

La memoria y el aprendizaje constituyen dos procesos indisolubles. Ahora bien, conocer la existencia de diferentes

tipos de memoria, tal como revelan las investigaciones en neurociencia, permitirá aplicar los recursos más adecuados en cada caso. Por ejemplo, existe una memoria implícita asociada a los hábitos que su consolidación requiere la práctica continua, como en el caso del aprendizaje de la escritura o de algunas operaciones aritméticas básicas. Pero hay otra memoria explícita que sí podemos verbalizar y que está asociada a datos, hechos o sucesos autobiográficos, que tiene que ir acompañada de un enfoque más relacional o asociativo porque para que se dé un aprendizaje eficiente es necesaria la reflexión. Por eso es tan importante enseñar la metacognición, a través de hábitos de pensamiento que los alumnos pueden ir adquiriendo con la utilización de rutinas de pensamiento, como la KWL, o desarrollando sus proyectos personales a través de los portfolios.

Para facilitar su estudio, los investigadores clasifican esta memoria explícita en memoria a corto plazo y en memoria a largo plazo atendiendo al tiempo que requiere el procesamiento de la información. La memoria a corto plazo nos permite manipular pequeñas cantidades de información en breves periodos de tiempo y cuando requiere más reflexión se habla de la memoria de trabajo, la cual es muy importante en la resolución de problemas. Relacionado con esto, es imprescindible automatizar determinados procesos (operaciones aritméticas, reglas

ortográficas, etc.) para que la memoria de trabajo no se sature y pueda dedicar sus recursos a las cuestiones importantes. En cuanto a la memoria a largo plazo es la que nos permite ir consolidando lo aprendido.

Es cierto que el mejor antídoto contra el olvido (ver figura 7) es la práctica continua y que el aprendizaje a nivel neuronal se da a través de la repetición con el correspondiente fortalecimiento de las conexiones neuronales (en el cerebro se aplica aquello de “úsalo o piérdelo”), pero eso no significa que debamos repetir de forma continuada una y otra vez los mismos contenidos porque resulta desmotivador. La utilización variada y creativa de los recursos está en plena consonancia con nuestro cerebro multisensorial y holístico al que le agradan los retos novedosos para mantenerse en forma.

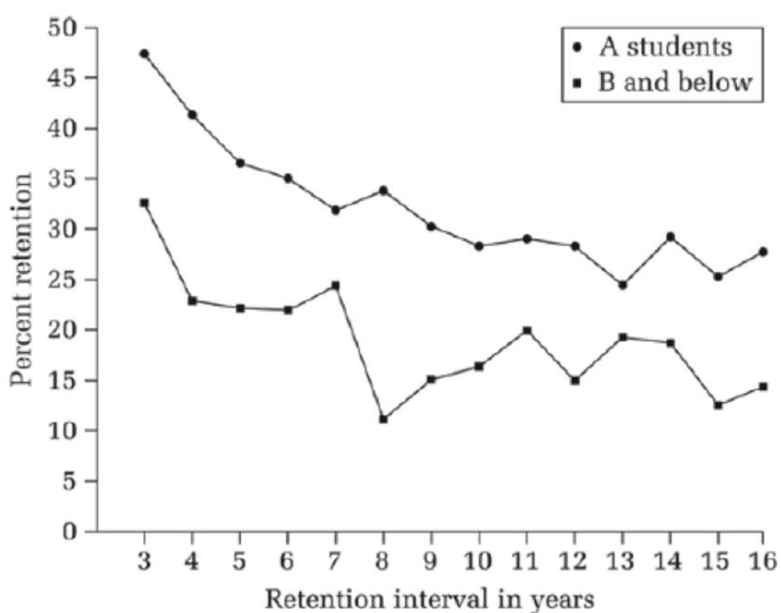


Figura 13 La curva del olvido de los estudiantes que obtuvieron buenos resultados académicos en la Universidad es similar a la de los alumnos que obtuvieron peores notas (Ellis, J. et al., 1998)

La curva del olvido de los estudiantes que obtuvieron buenos resultados académicos en la Universidad es similar a la de los alumnos que obtuvieron peores notas (Ellis, J. et al., 1998)

En el laboratorio se ha comprobado la utilidad para cualquier etapa educativa de algunas estrategias, como intentar recordar lo más significativo que se ha estudiado a través de pequeñas pruebas o cuestiones (nada que ver con el examen tradicional que se utiliza como herramienta calificadora y que suele tener poca incidencia en el aprendizaje), espaciar en el tiempo las sesiones de análisis y estudio, lo cual está en consonancia con la adopción de un currículo en espiral, intercalar los procedimientos de resolución en las listas de problemas o tareas en lugar de agruparlas mediante procedimientos similares, o reflexionar a través del autocuestionamiento o de preguntas que guían el aprendizaje. Y todo ello en detrimento de otras técnicas tradicionalmente utilizadas por los alumnos como el estudio repetitivo, subrayar los textos sin más o memorizar palabras o conceptos de forma descontextualizada (Dunlosky J. et al, 2013).

- e. **Ejercicio Físico.** ¡Bueno para el corazón y bueno para el cerebro!
La actividad física no solo es buena para preservar una gran variedad de funciones corporales o para combatir el tan temido

estrés que perjudica el aprendizaje sino que tiene una incidencia positiva sobre el cerebro. Al realizar ejercicio físico, especialmente aeróbico, se segrega la molécula BDNF que está asociada a los procesos de plasticidad sináptica, neurogénesis o vascularidad cerebral (Gómez-Pinilla & Hillman , 2013). Cuando niños o adolescentes desarrollan una actividad física de intensidad moderada entre 20 y 30 minutos y luego realizan unas pruebas de autocontrol que requieren concentración o relacionadas con competencias académicas como las lingüísticas o aritméticas, obtienen mejores resultados que no aquellos que han estado el tiempo previo a las pruebas en una situación pasiva (Erickson , Hillman , & Kramer , 2015). Y se ha comprobado también que los niños y adolescentes con mayor capacidad cardiovascular poseen volúmenes del hipocampo mayores que el resto (ver figura 8). Todo esto sugiere la necesidad de reconsiderar el tiempo dedicado a la actividad física en la escuela y el mismo patio como partes esenciales del currículo. Y si con el ejercicio físico se optimiza la atención y la concentración del alumno, no es una buena idea colocar la clase de Educación Física en la última hora de la jornada escolar, tal como se hace habitualmente, sino que debería ubicarse en el inicio de la misma.

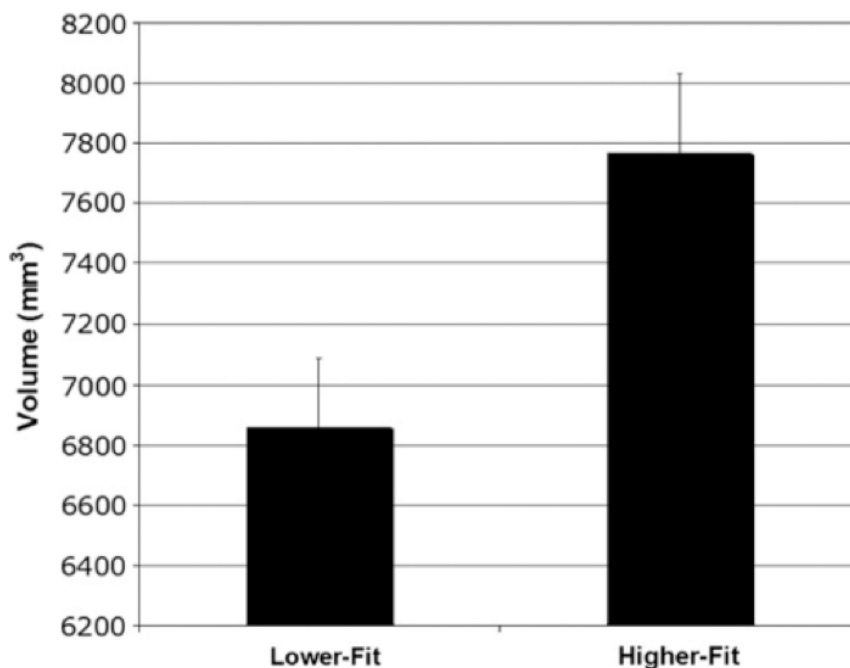


Figura 14 Grafico en el que se muestra que los niños con una mayor capacidad aeróbica tienen un volumen de hipocampo mayor (Chaddock L. et al, 2010)

Grafico en el que se muestra que los niños con una mayor capacidad aeróbica tienen un volumen de hipocampo mayor (Chaddock L. et al, 2010)

Junto al ejercicio físico, también se ha comprobado la importancia del sueño en el aprendizaje, en especial en la fase de ondas lentas y la fase REM. Durante el sueño se produce un proceso de regeneración neuronal que facilita la consolidación de las memorias e incluso la aparición de ideas creativas. Cuando se priva del adecuado sueño al aprendiz, el rendimiento en las tareas de aprendizaje empeora mucho, tal como han demostrado diversos estudios (Guillén, J. et al, 2015). En el caso específico del adolescente, existe una necesidad de sueño mayor e incluso un retraso en el ritmo circadiano por la liberación tardía de la

hormona melatonina que le impide acostarse temprano. En estudios realizados en escuelas americanas se ha comprobado que un retraso de solo una hora en el inicio de la jornada escolar puede incidir positivamente en el rendimiento académico de los alumnos (Edwards, 2012).

En nuestro caso particular, como prevalecen los horarios laborales de los adultos sobre el aprendizaje de los alumnos y no vamos a poder cambiar eso, resulta imprescindible que podamos adaptar las tareas a los horarios. Una actividad importante será mejor realizarla a las diez que no a las ocho y, durante el inicio de la tarde, mejor leer un texto durante unos pocos minutos y fomentar un debate posterior que no leer durante una hora completa.

Y no olvidemos también de compartir con los alumnos y las familias la necesidad de adoptar hábitos nutricionales adecuados para el buen funcionamiento cognitivo. Las necesidades energéticas del cerebro son muy grandes por lo que requiere el aporte necesario de nutrientes para su buen funcionamiento, en especial en la primera comida del día: el desayuno.

f. **Juego.** ¡Juego y aprendo!

El juego, ese mecanismo natural arraigado genéticamente en el que confluyen placer, emociones y recompensa, es imprescindible para el aprendizaje. Y eso es así debido a la incertidumbre asociada al mismo que activa el sistema de

recompensa cerebral y que nos motiva, y al feedback durante el juego que nos suministra información inmediata sobre cómo nos desenvolvemos en el mismo y que hace que perseveremos y sigamos jugando. En el aula, se puede jugar de formas diversas pero siempre en consonancia con los objetivos de aprendizaje identificados. Así, por ejemplo, se ha demostrado que los puzles o juegos de bloques son muy útiles para mejorar la orientación espacial que es tan importante en matemáticas (Verdine B. et al, 2014), el ajedrez incide en el desarrollo de diversas funciones ejecutivas porque cultiva el hábito de la reflexión, la concentración o la toma de decisiones (Bart, 2014), mientras que los videojuegos de acción mejoran la agudeza visual y la atención ejecutiva (Cardoso-Leite & Bavelier, 2014) Todo en su justa medida.

En neurociencia se han utilizado con éxito diversos programas informáticos o videojuegos, que luego se han comercializado, para mejorar dificultades de aprendizaje como en el caso de la dislexia (Graphogame), discalculia (Number Race) o funciones ejecutivas específicas como la memoria de trabajo (NeuroRacer; ver figura 9).

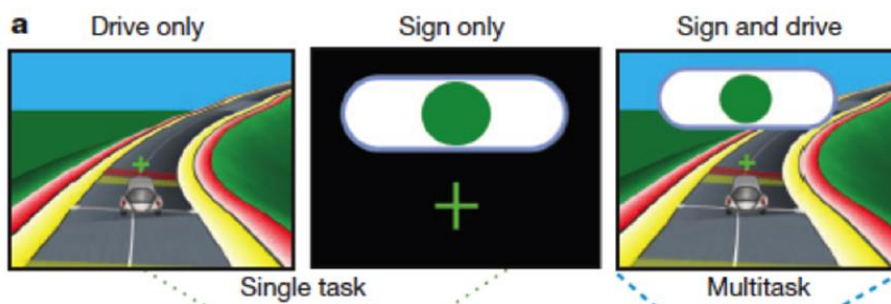


Figura 15 El video juego Neuroracer con el que se ha mejorado la atención sostenida y la memoria de trabajo en adolescentes (Anguera et al, 2013).

Y es que las tecnologías digitales constituyen una necesidad en los tiempos actuales y son una herramienta educativa imprescindible para atender la diversidad en el aula, porque hemos de asumir que cada alumno tiene un cerebro único y un ritmo de maduración cerebral y de aprendizaje particular. Desde esta perspectiva, resulta especialmente neuroeducativo el aprendizaje invertido, como el que propone la metodología flipped classroom en la que el alumno ve videos cortos en casa relacionados con los contenidos que se están trabajando a su propio ritmo, mientras que el tiempo en el aula puede dedicarse a realizar tareas complementarias o proyectos cooperativos y en donde el profesor puede ser más sensible a las necesidades particulares y disponer de más tiempo para ello. El alumno se convierte en un protagonista activo de su propio aprendizaje y el rol del profesor cambia, sin dejar de ser importante, pasando de un mero transmisor de información a un guía en el proceso de aprendizaje del alumno.

g. **Creatividad.** ¡Me llueven las ideas!

Las investigaciones en neurociencia están suministrando información relevante sobre cómo surge el llamado insight (¡eureka!), esa aparición repentina e inconsciente que nos permite encontrar la solución de un problema o tarea que no sabíamos resolver y que nos provocaba el tan temido bloqueo mental. En el momento inicial, es conveniente tener muchas ideas (lluvia de ideas en el aula), ir asociándolas y poco antes de que aparezca la idea feliz se da un estado de relajación cerebral (Sandküker & Bhattacharya , 2008). Esto sugiere que cuando no seamos capaces de resolver un problema, al que hemos dedicado mucho tiempo, la mejor estrategia puede ser no perseverar más, sino aparcarlo temporalmente y dedicarnos a otras tareas, o mejor realizar ejercicio físico o simplemente dormir porque existen unos mecanismos cerebrales inconscientes que seguirán trabajando en el problema en cuestión y que facilitarán su resolución.

Hay muchos mitos asociados a la creatividad y lo cierto es que, con el entrenamiento adecuado, tal como sugieren las investigaciones modernas, también podemos aprender a ser más creativos, una auténtica necesidad en los tiempos actuales de predominio tecnológico.

En el aula, hemos comprobado que hay diferentes estrategias para fomentar la creatividad. Podemos proponer problemas o tareas más abiertas (ver figura 10) que vayan

acostumbrando al alumno a resolverlas utilizando procedimientos menos analíticos y dando importancia tanto a la fluidez como a la originalidad de las ideas.



Figura 16 Forma un triángulo invertido (que mire hacia abajo) moviendo solo 3 monedas

Desde la perspectiva metodológica, resulta necesario fomentar el trabajo por proyectos en los que el alumno puede elegir el tema de investigación y se plantean los objetivos de aprendizaje atendiendo a sus necesidades individuales, o el aprendizaje por indagación en el que vamos guiando el proceso a través de preguntas que convierten al alumno en un investigador promoviendo su autonomía en el proceso.

Y qué importante también es la educación artística para fomentar la creatividad. Pero si son importantes las distintas variedades artísticas, como la música, el dibujo o el teatro, los

estudios revelan que todavía lo es más la integración de las artes en los distintos contenidos curriculares (Hardiman M. et al., 2014). Enseñar la poesía de Lope de Vega a ritmo de rap, escribir unas estrofas en las que se especifican los apartados de un teorema matemático o escenificar en inglés un final alternativo de la obra Romeo y Julieta son casos reales. Y es que si exigimos a los alumnos que sean creativos, los primeros que deberíamos hacer el intento por serlo somos los propios docentes.

h. **Cooperación.** ¡Nos necesitamos!

Los humanos somos seres sociales. Los bebés son capaces de imitar gestos de sus padres a los pocos minutos de nacer, lo cual ya podemos justificar por las llamadas neuronas espejo que constituyen el correlato neural del aprendizaje por imitación. Y los bebés también son capaces de manifestar comportamientos altruistas con pocos meses de edad (Warneken & Tomasello , 2007). En consonancia con la naturaleza social de nuestro cerebro, resulta una necesidad fomentar la cooperación en el aula. Las neuroimágenes muestran que cuando cooperamos se activa el sistema de recompensa cerebral liberándose dopamina en el llamado núcleo accumbens que nos hace sentir bien (Rilling et al, 2002), ver figura 11). Y los estudios longitudinales muestran que el trabajo cooperativo en el aula, en detrimento del competitivo o individualista, favorece más las buenas relaciones

entre los compañeros e incide positivamente en el rendimiento académico (Roseth , Johnson , & Johnson , 2008).

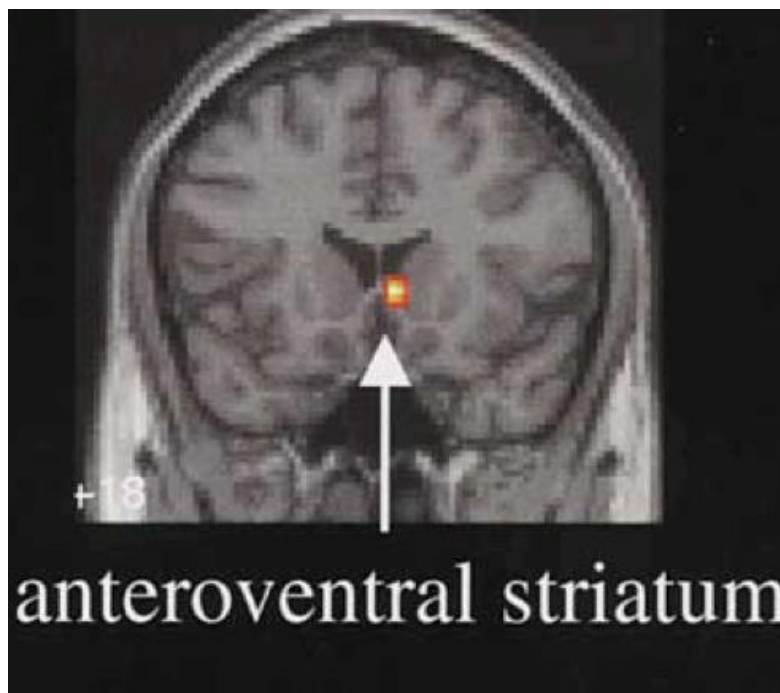


Figura 17 Activación del núcleo accumbens durante la cooperación en el dilema del prisionero (Rilling et al, 2002)

Pero cooperar es algo más que colaborar o trabajar en equipo porque añade ese componente empático que facilita las buenas relaciones entre los miembros del grupo. Y para ello, hay que ir enseñando a los alumnos toda una serie de competencias sociales y emocionales relacionadas con la toma de decisiones, la responsabilidad, el respeto, la solidaridad o la resolución de conflictos. Sin olvidar la importancia de generar el entorno de aprendizaje que facilite este tipo de trabajo alejándose de la tradicional distribución en el aula de sillas y mesas en filas y columnas que no facilitan la necesaria interacción entre los compañeros.

A través de este proceso continuo de aprendizaje, en el que los alumnos van adquiriendo confianza y se fortalece su sentido de pertenencia al grupo, ya podrán comenzar a trabajar a través de estructuras simples, como el juego de las palabras, la parada de tres minutos, los lápices al centro y otras muchas que se pueden adaptar a diferentes contenidos y que se pueden realizar durante una clase en cualquiera de las fases de desarrollo de la unidad didáctica. Y cuando los alumnos tengan la suficiente experiencia en el trabajo cooperativo ya podremos proponer proyectos más duraderos que abarquen contenidos más amplios y con el necesario enfoque transdisciplinar. Y nada mejor para ello que adoptar el APS, una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un solo proyecto con el que los participantes aprenden trabajando sobre las necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo. Con su utilización se asume la necesidad de desarrollar competencias académicas formando un pensamiento crítico y reflexivo y reforzando el compromiso y la responsabilidad social del alumno. Todo en consonancia con la naturaleza y funcionamiento del cerebro.

Y hasta aquí el análisis de algunas implicaciones educativas que se derivan de las investigaciones en neurociencia que, en muchas ocasiones, confirmarán esas buenas prácticas educativas que todo buen profesor conoce pero, en otras,

sugerirán estrategias novedosas, sobre todo en lo referente al uso de las tecnologías digitales como recursos educativos o en una nueva interpretación de algunos factores imprescindibles para el aprendizaje como las emociones, la atención, la memoria o la creatividad. Afortunadamente, nuestro cerebro plástico nos permite seguir descubriendo y enriqueciendo el aprendizaje, lo cual constituye una necesidad urgente para mejorar la educación y transformar la sociedad haciéndola más justa y compasiva.

2.2.2. Programa curricular de Educación Inicial

(Ministerio de Educación de Perú, 2016), El Currículo Nacional mantiene, redirecciona y fortalece el sentido de los enfoques que formaron parte de los currículos que lo precedieron, principalmente el de competencias, de aprendizaje, enseñanza y evaluación. Esto plantea una evolución, es decir, un progreso orientado a contribuir con la tarea pedagógica de desarrollar las competencias de los niños y las niñas de acuerdo con las demandas de la sociedad actual.

El programa del nivel de Educación Inicial que a continuación presentamos contiene la caracterización de los niños y las niñas del nivel según los ciclos educativos, así como orientaciones para el tratamiento de los enfoques transversales, para la planificación; para la Tutoría y Orientación Educativa; y para el tratamiento de los espacios, materiales y el rol del adulto. Asimismo, se presentan los marcos teóricos y metodológicos de las competencias organizados

en áreas curriculares, y los desempeños de edad alineados con las competencias, capacidades y estándares de aprendizaje nacionales. (p.8).

a. Área curricular de Matemática:

Los niños y niñas, desde que nacen, exploran de manera natural todo aquello que los rodea y usan todos sus sentidos para captar información y resolver los problemas que se les presentan. Durante esta exploración, ellos actúan sobre los objetos y establecen relaciones que les permiten agrupar, ordenar y realizar correspondencias según sus propios criterios.

Asimismo, los niños y niñas poco a poco van logrando una mejor comprensión de las relaciones espaciales entre su cuerpo y el espacio, otras personas y los objetos que están en su entorno. Progresivamente, irán estableciendo relaciones más complejas que los llevarán a resolver situaciones referidas a la cantidad, forma, movimiento y localización.

El acercamiento de los niños a la matemática en este nivel se da en forma gradual y progresiva, acorde con el desarrollo de su pensamiento; es decir, la madurez neurológica, emocional, afectiva y corporal del niño, así como las condiciones que se generan en el aula para el aprendizaje, les permitirá desarrollar y organizar su pensamiento matemático.

Por las características de los niños y niñas en estas edades, las situaciones de aprendizaje deben desarrollarse a

partir de actividades que despierten el interés por resolver problemas que requieran establecer relaciones, probar diversas estrategias y comunicar sus resultados.

El logro del Perfil de egreso de los estudiantes de la Educación Básica Regular se favorece por el desarrollo de diversas competencias. El área de Matemática promueve y facilita que los niños y niñas desarrollen y vinculen las siguientes competencias: “Resuelve problemas de cantidad” y “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.(p.169)

b. Enfoque que sustenta el desarrollo de las competencias en el Área de Matemática

El marco teórico y metodológico que orienta la enseñanza y aprendizaje corresponde al enfoque centrado en la resolución de problemas, el cual se define a partir de las siguientes características:

- La matemática es un producto cultural dinámico, cambiante, en constante desarrollo y reajuste.
- Toda actividad matemática tiene como escenario la resolución de problemas planteados a partir de situaciones, las cuales se conciben como acontecimientos significativos que se dan en diversos contextos. Las situaciones se organizan en cuatro grupos: situaciones de cantidad; situaciones de regularidad equivalencia y cambio; situaciones de forma, movimiento y localización; y situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

- Al plantear y resolver problemas, los estudiantes se enfrentan a retos para los cuales no conocen de antemano las estrategias de solución; esto les demanda desarrollar un proceso de indagación y reflexión social e individual que les permita superar las dificultades u obstáculos que surjan en la búsqueda de la solución. En este proceso, el estudiante construye y reconstruye sus conocimientos al relacionar, reorganizar ideas y conceptos matemáticos que emergen como solución óptima a los problemas, que irán aumentando en grado de complejidad.
- Los problemas que resuelven los niños y niñas pueden ser planteados por ellos mismos o por el docente, lo que promueve la creatividad, y la interpretación de nuevas y diversas situaciones.
- Las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsadoras del aprendizaje.(p.170)

c. Competencia Resuelve problemas de cantidad.

En el nivel de Educación Inicial, esta competencia se visualiza cuando los niños y niñas actúan sobre los objetos que tienen a su alcance, los ponen en relación uno con otro y descubren así sus características. Resuelven de manera práctica los problemas que surgen en sus actividades cotidianas poniendo en juego sus propias estrategias. De esta manera, aprenden a organizar sus

acciones y a construir nociones de orden espacial, temporal y causal como base para el desarrollo de su pensamiento.

La exploración y manipulación del niño va evolucionando conforme a su desarrollo madurativo y en función de las oportunidades que su entorno le brinde. Por esta razón, resulta esencial generar condiciones que promuevan en los niños y niñas actividades de exploración para que puedan descubrir relaciones entre las características de los objetos, encontrar semejanzas, empezar a comparar, ordenar y agrupar según sus intereses y criterios.

Por ejemplo, un niño, al manipular varias pelotas, identifica algunas semejanzas de acuerdo con las características perceptuales encontradas; experimenta con ellas, las compara y agrupa desde su propio criterio juntándolas y colocándolas dentro de un recipiente para trasladarlas.

Estas actividades constituyen la base de operaciones fundamentales del pensamiento, como las relaciones de cantidad.

En el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, los niños y las niñas combinan, principalmente, las siguientes capacidades: Traduce cantidades a expresiones numéricas, Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, y Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.(p.158)

Traduce cantidades a expresiones numéricas: es transformar las relaciones entre los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica (modelo) que reproduzca las relaciones entre estos; esta expresión se comporta como un sistema compuesto por números, operaciones y sus propiedades. Es plantear problemas a partir de una situación o una expresión numérica dada. También implica evaluar si el resultado obtenido o la expresión numérica formulada (modelo), cumplen las condiciones iniciales del problema.

Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones: es expresar la comprensión de los conceptos numéricos, las operaciones y propiedades, las unidades de medida, las relaciones que establece entre ellos; usando lenguaje numérico y diversas representaciones; así como leer sus representaciones e información con contenido numérico

Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo: es seleccionar, adaptar, combinar o crear una variedad de estrategias, procedimientos como el cálculo mental y escrito, la estimación, la aproximación y medición, comparar cantidades; y emplear diversos recursos.

La Descripción del nivel de la competencia esperado al fin del ciclo II es: Resuelve problemas referidos a relacionar objetos de su entorno según sus características perceptuales; agrupar, ordenar hasta el quinto lugar, seriar hasta 5 objetos, comparar

cantidades de objetos y pesos, agregar y quitar hasta 5 elementos, realizando representaciones con su cuerpo, material concreto o dibujos. Expresa la cantidad de hasta 10 objetos, usando estrategias como el conteo. Usa cuantificadores: “muchos” “pocos”, “ninguno”, y expresiones: “más que” “menos que”. Expresa el peso de los objetos “pesa más”, “pesa menos” y el tiempo con nociones temporales como “antes o después”, “ayer” “hoy” o “mañana”.

Cuando el niño resuelve problemas de cantidad y logra el nivel esperado del ciclo II, realiza desempeños (5 años) como los siguientes:

- Establece relaciones entre los objetos de su entorno según sus características perceptuales al comparar y agrupar, y dejar algunos elementos sueltos. El niño dice el criterio que usó para agrupar. Ejemplo: Después de una salida al parque, la docente les pregunta a los niños cómo creen que pueden agrupar las cosas que han traído. Un niño, después de observar y comparar las cosas que ha recolectado, dice que puede separar las piedritas de las hojas de los árboles.
- Realiza seriaciones por tamaño, longitud y grosor hasta con cinco objetos. Ejemplo: Durante su juego, Oscar ordena sus bloques de madera formando cinco torres de diferentes

tamaños. Las ordena desde la más pequeña hasta la más grande.

- Establece correspondencia uno a uno en situaciones cotidianas.

Ejemplo: Antes de desarrollar una actividad de dibujo, la docente le pide a una niña que le ayude a repartir los materiales a sus compañeros. Le comenta que a cada mesa le tocará un pliego de cartulina y le pregunta: “¿Cuántas cartulinas necesitaremos?”. La niña cuenta las mesas y dice: “seis cartulinas”.

- Usa diversas expresiones que muestran su comprensión sobre la cantidad, el peso y el tiempo –“muchos”, “pocos”, “ninguno”, “más que”, “menos que”, “pesa más”, “pesa menos”, “ayer”, “hoy” y “mañana”–, en situaciones cotidianas. Ejemplo: Un niño señala el calendario y le dice a su docente: “Faltan pocos días para el paseo”.

- Utiliza el conteo hasta 10, en situaciones cotidianas en las que requiere contar, empleando material concreto o su propio cuerpo. Ejemplo: Los niños al jugar tumbalatas. Luego de lanzar la pelota, cuentan y dicen: “¡Tumbamos 10 latas!”.

- Utiliza los números ordinales “primero”, “segundo”, “tercero”, “cuarto” y “quinto” para establecer el lugar o posición de un objeto o persona, empleando material concreto o su propio cuerpo. Ejemplo: Una niña cuenta cómo se hace una ensalada de frutas. Dice: “Primero, eliges las frutas que vas a usar;

- segundo, lavas las frutas; tercero, las pelás y cortas en trozos; y, cuarto, las pones en un plato y las mezclas con una cuchara”.
- Utiliza el conteo en situaciones cotidianas en las que requiere juntar, agregar o quitar hasta cinco objetos.(p.175)

2.3. Definición de términos básicos

Amígdala cerebral Esta pequeña estructura en forma de almendra se encuentra en el lóbulo temporal. Tiene un papel importante en el aprendizaje y la memoria, así como en la forma en que el cerebro regula las emociones, principalmente las reacciones de miedo y agresión. Cuando se detecta una amenaza, la amígdala es la que se encarga de alertar a otras estructuras cerebrales para producir la respuesta de huir o atacar. Tiene un papel fundamental en la coordinación del comportamiento, así como las respuestas autonómicas y endocrinas al ambiente, particularmente las que tienen que ver con aspectos emocionales. Está ubicada cerca del hipocampo (Ponce, 2007).

Aprendizaje: Proceso por el cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actividad y actitudes.

Aprendizaje significativo: Es cuando el estudiante obtiene un conocimiento y lo puede aplicar a su diario vivir con una motivación intrínseca.

Cerebro emocional: Se refiere a la estructura cerebral que controla las emociones (Colón, 2003).

Emociones Mecanismos: que ayudan a reaccionar con rapidez ante acontecimientos inesperados; a tomar decisiones con prontitud y seguridad y a comunicarnos de forma verbal con otras personas (Martin y Boeck, 2003).

Estilos de aprendizaje: Son las formas por las que un sujeto tiene acceso al aprendizaje. Para efecto de este estudio, son los rasgos cognitivos afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los estudiantes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

fMRI: Imagen de resonancia magnética funcional.

Hipocampo Participa del proceso que determina la forma en que comprendemos las relaciones de espacio dentro de nuestro ambiente. Contribuye al establecimiento de patrones de memoria a corto plazo, al ejecutar funciones relacionadas con la memoria de hechos y eventos. Sin esta participación no habría memoria a largo plazo debido a que el hipocampo no se circunscribe a almacenar memorias, sino a que trabaja en su recuperación (Ponce, 2007).

Hipotálamo Es la estructura encargada de garantizar nuestro balance interno al manejar la temperatura, el hambre, la sed y el impulso sexual. Está área controla la glándula pituitaria que es la que produce las hormonas que regulan la madurez sexual, el comportamiento maternal y nuestra respuesta al estrés. Las funciones del hipotálamo están relacionadas con la función sexual y endocrina, la conducta y el control autonómico. Se ubica cerca de la base del cerebro (Ponce, 2007).

Lóbulo frontal: Su función es la toma de decisiones, la planificación y la solución de problemas y donde nace la creatividad. También se encarga de modular las emociones y tiene que ver con la personalidad. En la parte posterior de este lóbulo surgen los movimientos corporales voluntarios. Se ha encontrado que una parte muy pequeña de esta estructura es la que nos permite transformar nuestros pensamientos en palabras. Éste se ubica al frente del cerebro (Ponce, 2007).

Lóbulo occipital: Su función principal es decodificar la información visual, analiza la forma, el color y el movimiento. Asocia los insumos visuales con el recuerdo de imágenes memorizadas que nos permite reconocer e identificar los objetos. Se le conoce como la corteza visual y se encuentra en la parte posterior del cerebro (Ponce, 2007).

Lóbulo parietal: Su función es manejar la información relacionada con la percepción de los sentidos, incluyendo el dolor y la temperatura. También procesa el insumo visual y auditivo, asociándolo con la memoria, para darle significado en la comprensión del lenguaje oral y escrito. Está ubicado en la parte posterior del área superior del cerebro (Ponce, 2007).

Lóbulo prefrontal. Esta área se encarga de las emociones, la personalidad, la memoria de trabajo, la atención y el aprendizaje. Está ubicado detrás de la frente (Ponce, 2007).

Lóbulo temporal. Es la estructura cerebral que nos permite distinguir el volumen y la frecuencia en los sonidos. Estos tienen un papel principal en la formación y la recuperación de memorias. Están ubicados en la parte lateral, sobre las orejas y se encarga de procesar la información auditiva y

está también involucrado en funciones relacionadas con la memoria (Ponce, 2007).

Memoria: Es lo que permite al ser humano retener experiencias pasadas. Es la información que ha sido almacenada como producto y resultado directo del aprendizaje. Tiene una serie de subdivisión en sistemas, cada uno de los cuales posee diferentes funciones, como por ejemplo, almacenar información por unos pocos segundos (memoria a corto plazo) o para toda la vida (memoria a largo plazo), información conceptual o eventos de la vida cotidiana.

Neurociencia. Un conjunto de disciplinas que estudia la estructura y las funciones cerebrales, cada una con sus propios métodos de investigación, con sus técnicas especializadas y con los instrumentos que han estado disponibles al momento de la investigación (Colón, 2003).

Neurodidáctica: Estudia la optimización del aprendizaje basado en el desarrollo del cerebro. La neurodidáctica es la propuesta educativa de la Neurociencia, la cual permite una mejor visión de la neurofisiología de los procesos mentales y así plantear estrategias de enseñanza y aprendizaje efectivos, eficientes y oportunos tanto para el estudiantado común, como aquel que requiere una atención especial.

Neurona. Es una de las células nerviosas, elemento fundamental de la estructura del sistema nervioso. Está encargada, entre otras cosas, de transmitir el flujo nervioso.

Neuropsicología. La disciplina científica que estudia la relación entre el cerebro, la conducta y procesos mentales (Colón, 2003).

Sistema límbico Es una estructura cerebral que funciona como un sistema neural integrado, el cual procesa y controla las emociones del ser humano (Colón, 2003).

Tálamo En esta parte del cerebro se procesan los impulsos recibidos del cordón espinal, el tallo, el cerebelo y otras partes del cerebro. Ésta es la que determina qué parte de la información que se recibe de los sentidos alcanzará el nivel de conciencia y se encarga de transmitirla a la corteza. Es una estructura elíptica localizada en cada hemisferio, al lado del tercer ventrículo (Ponce, 2007).

Currículo Nacional de la Educación Básica: Es uno de los instrumentos de la política educativa de la Educación Básica. Muestra la visión de la educación que queremos para los estudiantes de las tres modalidades de la Educación Básica: Educación Básica Regular, Educación Básica Especial y Educación Básica Alternativa. Le da un sentido común al conjunto de esfuerzos que el Ministerio de Educación del Perú realiza en la mejora de los aprendizajes, desarrollo docente, mejora de la gestión, espacios educativos e infraestructura.

Perfil de egreso de la Educación Básica: Es la visión común e integral de los aprendizajes que deben lograr los estudiantes al término de la Educación Básica. Esta visión permite unificar criterios y establecer una ruta hacia resultados comunes que respeten nuestra diversidad social, cultural, biológica y geográfica.

Estos aprendizajes constituyen el derecho a una educación de calidad y se vinculan a los cuatro ámbitos principales del desempeño que deben ser

nutridos por la educación, señalados en la Ley General de Educación: desarrollo personal, ejercicio de la ciudadanía, vinculación al mundo del trabajo y participación en la sociedad del conocimiento.

Competencia: Es la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético.

Capacidades: Son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada.

Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas.

Estándares de aprendizaje: Son descripciones del desarrollo de la competencia en niveles de creciente complejidad, desde el inicio hasta el fin de la Educación Básica, de acuerdo a la secuencia que sigue la mayoría de estudiantes que progresan en una competencia determinada. Asimismo, definen el nivel que se espera puedan alcanzar todos los estudiantes al finalizar los ciclos de la Educación Básica.

Desempeños: Son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje). Ilustran algunas actuaciones que los estudiantes demuestran cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel.

2.4. Hipótesis de investigación

2.4.1. Hipótesis principal

Los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, son estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

2.4.2. Hipótesis específicas

- a. Los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Traduce cantidades a expresiones numéricas, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020
- b. Los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020
- c. Los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, es estadísticamente significativa superior

cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

2.4.3. Operacionalización de las variables

VARIABLE 1: NEURODIDÁCTICA

Dimensiones	Indicadores	N ítems	Escala de medición	Niveles	Rangos
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad cerebral del alumno y protagonismo activo de su aprendizaje. • Ritmo de aprendizaje y de maduración cerebral es singular. • Autonomía y creatividad: alumno, y profesor: gestor y guía. • Herramientas educativas: tecnologías digitales. 	1, 2, 3, 4	Logro destacado (4)	Bajo Medio Alto	4 -7 8 -11 12 -16
			Logro esperado (3)		
			En proceso (2)		
			En inicio (1)		
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Alumno: receptor activo, con iniciativa y compromiso con su aprendizaje. • Proyectos transdisciplinarios. • Vinculación del aprendizaje a contextos reales. 	5, 6, 7	Logro destacado (4)	Bajo Medio Alto	3 -5 6 -8 9 -12
			Logro esperado (3)		
			En proceso (2)		
			En inicio (1)		
Arquitectura del aula	<ul style="list-style-type: none"> • Clima emocional positivo para facilitar el aprendizaje. • Conducta cooperativa. • Comunidad de aprendizaje. 	8, 9, 10	Logro destacado (4)	Bajo Medio Alto	3 -5 6 -8 9 -12
			Logro esperado (3)		
			En proceso (2)		
			En inicio (1)		
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia del proceso, y no el resultado. • Enseñanza de las funciones ejecutivas del cerebro. • El aprendizaje a través de retos, curiosidad, de lo inesperado. • Integración del componente lúdico. 	11, 12, 13, 14	Logro destacado (4)	Bajo Medio Alto	4 -7 8 -11 12 -16
			Logro esperado (3)		
			En proceso (2)		
			En inicio (1)		

Memoria y aprendizaje	• La emoción es una clave para recordar lo que se aprende.		Logro destacado		
	• Reconstruir el aprendizaje a través de preguntas.	15,1	(4)		
	• Espaciar la revisión de materiales diversificando las estrategias.	6,17,1	Logro esperado	Bajo	4-7
	• Intercalar procedimientos de resolución en las tareas.	8	(3)	Medio	8-11
			En proceso	Alto	12-16
			(2)		
			En inicio		
			(1)		
Evaluación	• Lo importante es el aprendizaje en sí.		Logro destacado		
	• Conocimientos previos y planificación en forma de espiral.	19,2	(4)		
	• Cuenta su propio proceso de maduración.	0,21,22	Logro esperado		4-7
	• Los objetivos de aprendizaje individuales son los indicadores del progreso personal.		(3)		8-11
			En proceso		12-16
			(2)		
			En inicio		
			(1)		

VARIABLE 2: COMPETENCIA MATEMÁTICA: RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD

Dimensiones	Indicadores	N ítems	Escala de medición	Niveles	Rangos	
Traduce cantidades a expresiones numéricas	• Transforma las relaciones entre los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica (modelo) que reproduzca las relaciones entre estos.					
	• Sistema compuesto por números, operaciones y sus propiedades.		Logro destacado		1-4	
	• Plantea problemas a partir de una situación o una expresión numérica dada.	1, 2, 3,4,5, 6,7,8,	(4)	Logro esperado	Bajo	5-9
	• Evalúa si el resultado obtenido o la expresión numérica formulada (modelo), cumplen las condiciones iniciales del problema.	9,10, 11,12	(3)	(3)	Medio	10-14
			En proceso	Alto	15-19	
			(2)		20-24	
			En inicio		25-29	
			(1)		30-34	
					35-39	
					40-44	
					45-48	

Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	- Expresa la comprensión de los conceptos numéricos, las operaciones y propiedades, las unidades de medida, las relaciones que establece entre ellos.	13,14 ,15	Logro destacado (4)	Bajo Medio Alto	3-5 6-8 9-12
	- Usa lenguaje numérico y diversas representaciones;		Logro esperado (3)		
	- Lee sus representaciones e información con contenido numérico		En proceso (2)		
			En inicio (1)		

Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	• Selecciona, adapta, combina o crea una variedad de estrategias, procedimientos como el cálculo mental y escrito, la estimación, la aproximación y medición.	16,17	Logro destacado (4)	Bajo Medio Alto	2-3 4-5 6-8
	• Compara cantidades; y emplear diversos recursos.		Logro esperado (3)		
			En proceso (2)		
			En inicio (1)		

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

Pre experimental

Al respecto, (Hernandez, 2004), con respecto a los diseños pre experimentales de un solo grupo señalan lo siguiente: “A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo”

La investigación por su naturaleza corresponde a una Investigación de tipo Aplicada, porque tiene busca la aplicación o utilización del conocimiento científico adquirido en la solución de problemas prácticos.

Se busca encontrar el nivel de significancia estadística entre los medios tradicionales con la neurodidáctica y la competencia resuelve problemas de cantidad. Con la intención de verificar los grados de cambios en las habilidades en las respectivas capacidades de la competencia.

3.1.2. Enfoque

Se empleará el método hipotético deductivo como una secuencia de eventos investigativos que consiste en partir de un supuesto a que se trata de demostrar. Mediante este método se contrastará los supuestos mediante secuencias observables, instituyendo la veracidad con secuencias Analíticas-sintéticas y descriptivas-explicativas.

Luego el análisis como la descomposición del total en pequeñas parcelas con la intención de indagar correlaciones. Formulada los supuestos, serán analizados con la operacionalización, en dimensiones, indicadores, en ítems y datos. Los datos se procesaran cuantitativamente, haciendo síntesis parciales, interpretando datos por tablas, formulándose conclusiones respecto a los supuestos.

Se formulará una síntesis general, por la contrastación hipotética general, obteniendo conclusiones finales por medio de inferencias.

El método inductivo permitirá inducir de los indicadores, conclusiones generales en los aspectos de la investigación. El método deductivo permitirá proyectar los niveles de desarrollo alcanzado en comparación de los grupos de investigación, para casos particulares

El método explicativo describirá los recursos de la neurodidáctica como las causas en la generación de capacidades y competencia.

El método descriptivo consistirá en la interpretación sistemática de propiedades reales, en su contexto.

El método inferencial permitirá obtener textos concluyentes sobre datos. Inferir es trasladarse de una premisa a otra concluyente de mayor rango. Al contrastar hipótesis específicas, permitirá inferir la hipótesis central.

Aplicaremos la estadística en la organización de los datos usando un software estadístico especializado.

Para la docimasia de hipótesis empleamos la **prueba t**: Con igualdad de medias poblacionales: no se conoce σ^2 . Pruebas H_0 : $\mu_1 = \mu_2$, H_1 : $\mu_1 < \mu_2$

Seleccionamos un 1 grupo de estudiantes, primero se le aplicó una estrategia tradicional (conforme al Ministerio de Educación de Perú), y después (la neurodidáctica). Se aplicó cada grupo, un instrumento de observación sobre lo desarrollado, para verificar si existen diferencia estadísticamente significativas, acerca de la competencia resuelve problemas de cantidad.

El diagrama de diseño es el siguiente:

GE: O₁ X O₂

Donde:

G.E: Grupo experimental

X: Manipulación de la variable 1: Neurodidáctica.

O₁: Medición pre-test de la variable 2 (competencia matemática)

O₂: Medición post-test de la variable 2 (competencia matemática)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Niños y/o niñas de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020

Inicial	Número de estudiantes
5 años	62
TOTALES	62

Fuente: Unidad estadística del Ministerio de Educación Perú.

http://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod_mod=0285817&anexo=0

Elaboración: Investigador.

3.2.2. Muestra

Niños y/o niñas de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020

Por ser una investigación pre experimental, la muestra estará constituida por 16 niños y/o niñas; del nivel inicial 5 años.

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.4.1. Técnicas empleadas

- Observaciones de campo.
- Entrevistas.
- Talleres de evaluación
- Mediciones de variables vinculadas.
- Análisis de estadísticas

3.4.2. Descripción de los instrumentos

- Listas de cotejos:
- Cuestionarios:
- Escalas de actitud:
- Diagramas.

3.4.3. Validación y confiabilidad de instrumentos investigativos

La Validez

Para conseguir la validez de contenido, se revisaron otras investigaciones precedentes.

- Confeccionar ítems, para evaluar las variables en sus dimensiones.
- Consultas a pensadores afines a la temática. Validación por expertos.

La Confiabilidad

Según Pujay y Cuevas (2008), recomienda usar CRONBACH (α), en la medición confiables de los instrumentales investigativos (p.45).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_r^2}{s_i^2} \right)$$

Donde:

α : Alfa Cronbach

k : Cantidad de ítem.

$\sum_{i=1}^k s_r^2$: Sumatorias de varianzas

s_i^2 : Varianzas total filas

Variando entre -1 a +1.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

- Revisar el material
- Establecer un plan de trabajo inicial
- Codificar los datos en un primer nivel
- Interpretar los datos
- Describir contextos, eventos, situaciones y personas sujetos de estudio
- Encontrar patrones, explicar sucesos, hechos y contextos y construir teoría
- Asegurar la confiabilidad y validez de resultados
- Retroalimentar corregir y regresar al campo

3.4.1. Descripción de las técnicas para el procesamiento

a. La tabulación de datos

Este proceso en función al tratamiento de los datos que son extraídas de las entrevistas y las encuestas.

Para la representación gráfica de figuras y cuadros se utilizará SPSS.

b. El análisis estadístico

En cuanto al análisis estadístico, todo es realizado en un procesador sistémico de datos, los mismos que estarán expresadas en figuras y gráficas SPSS.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

- 4.1. Presentación de Resultados
De la variable: Competencia matemática: Resuelve problemas de cantidad. Pretest

Tabla 1 Traduce cantidades a expresiones numéricas. Pretest

NIVELES DE APRENDIZAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BAJO	4	25,0
MEDIO	10	62,5
ALTO	2	12,5
TOTAL	16	100,0

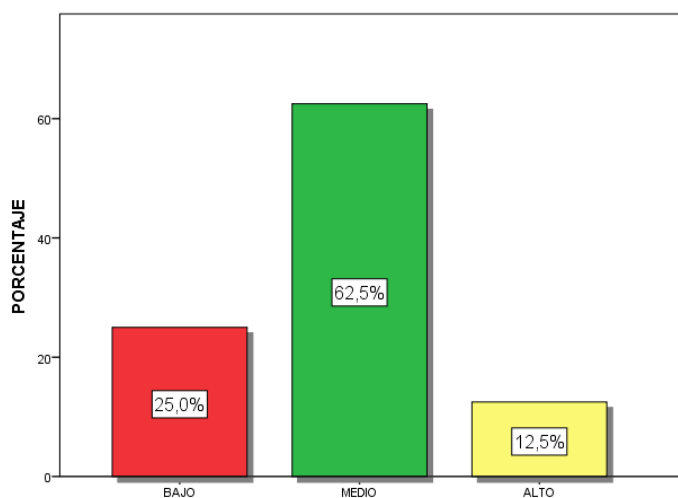


Figura 18 Porcentajes obtenidos en Traduce cantidades a expresiones numéricas. Pretest

INTERPRETACION

Según la tabla 1 y figura 18, la aplicación de la didáctica tradicional, para el aprendizaje en la Capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas. Pretest, alcanza el 62,5%: nivel medio; y el 25,0%, nivel bajo. Es notable que el 12,5% se encuentre en el nivel alto. Es decir, que más la mitad de los niños(as) observados, muestran porcentualmente una escala valorativa de nivel medio.

Tabla 2 Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Pretest

NIVELES DE APRENDIZAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BAJO	5	31,3
MEDIO	6	37,5
ALTO	5	31,3
TOTAL	16	100,0

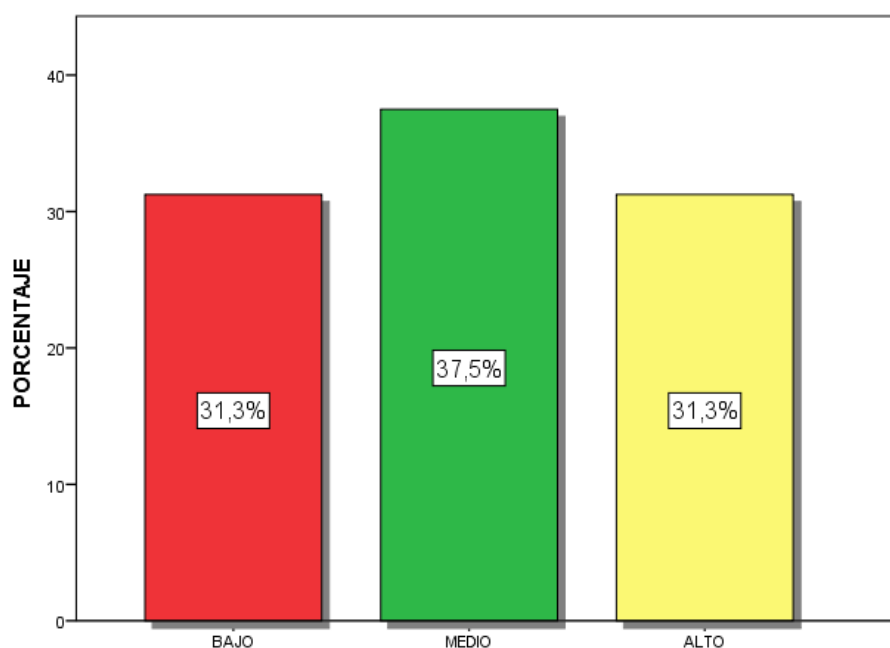


Figura 19 Porcentajes obtenidos en Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Pretest

INTERPRETACION

Según la tabla 2 y figura 19, la aplicación de la didáctica tradicional, para el aprendizaje en la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Pretest, alcanza el 37,5%: nivel medio; y el 31,3%, nivel bajo. y alto respectivamente. Es decir, que menos de la mitad de los niños(as) observados, muestran porcentualmente una escala valorativa de nivel medio.

Tabla 3 Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Pretest

NIVELES DE APRENDIZAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BAJO	4	25,0
MEDIO	8	50,0
ALTO	4	25,0
TOTAL	16	100,0

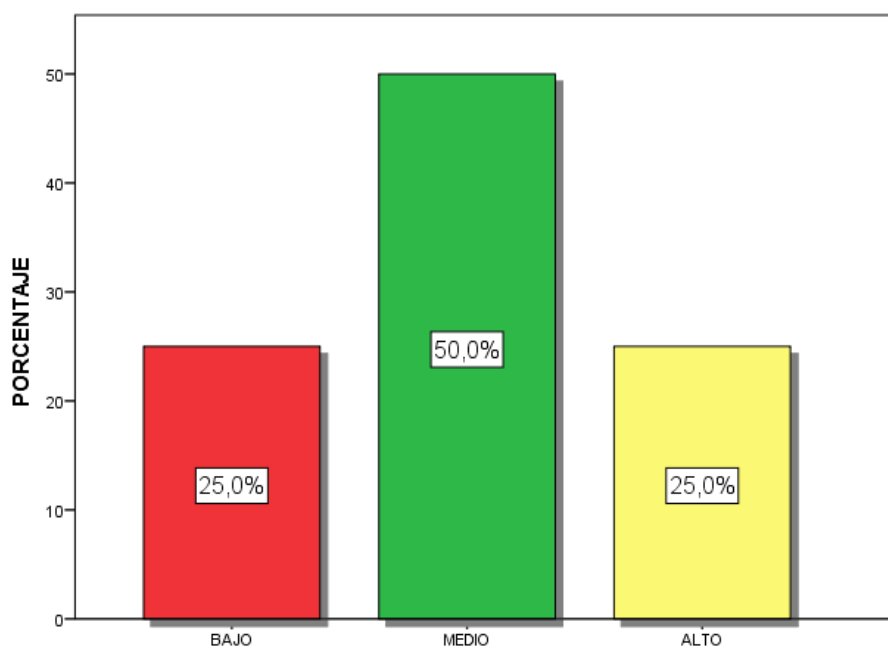


Figura 20 Porcentajes obtenidos en Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Pretest

INTERPRETACION

Según la tabla 3 y figura 20, la aplicación de la didáctica tradicional, para el aprendizaje en la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Pretest, alcanza el 50,0%: nivel medio; y el 25,0%, nivel bajo. y alto respectivamente. Es decir, que la mitad de los niños(as) observados, muestran porcentualmente una escala valorativa de nivel medio.

Tabla 4 Competencia resuelve problemas de cantidad. Pretest

NIVELES DE APRENDIZAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BAJO	3	18,8
MEDIO	11	68,8
ALTO	2	12,5
TOTAL	16	100,0

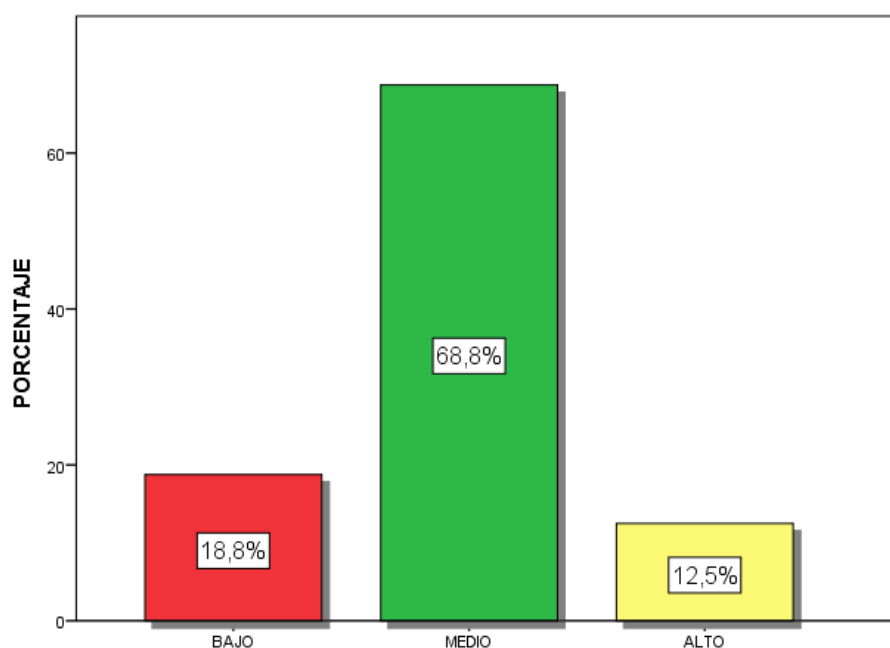


Figura 21 Porcentajes obtenidos en Competencia resuelve problemas de cantidad. Pretest

INTERPRETACION

Según la tabla 4 y figura 21, la aplicación de la didáctica tradicional, para el aprendizaje en la Competencia resuelve problemas de cantidad. Pretest, alcanza el 68,8%: nivel medio; y el 18,7%, nivel bajo y alto 12,5%. Es decir, que la más de los niños(as) observados, muestran porcentualmente una escala valorativa de nivel medio.

De la variable: Competencia matemática: Resuelve problemas de cantidad. **Experimental. Postest**

Tabla 5 Traduce cantidades a expresiones numéricas. Postest

NIVELES DE APRENDIZAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BAJO	4	25,0
MEDIO	8	50,0
ALTO	4	25,0
TOTAL	16	100,0

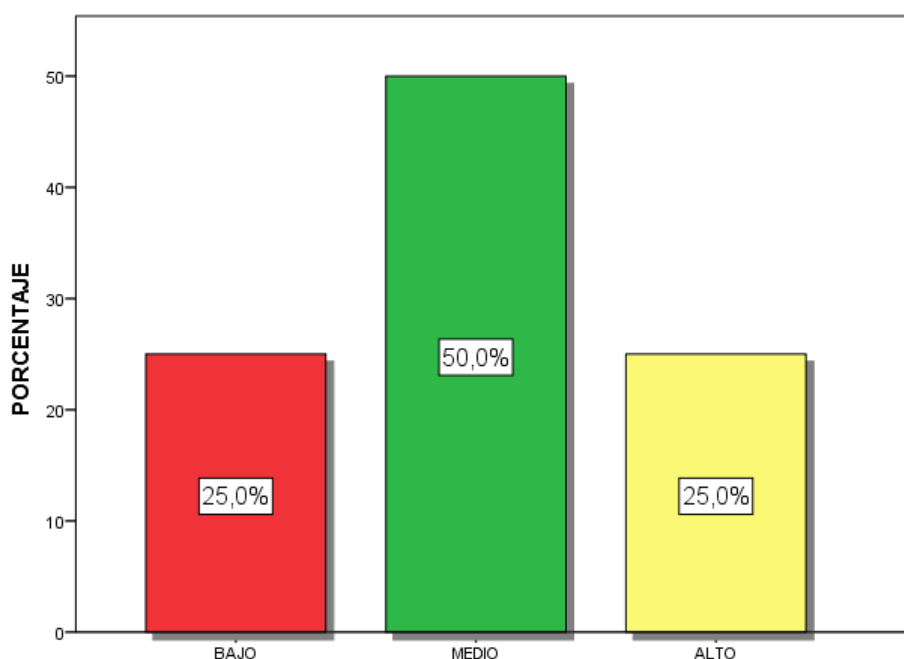


Figura 22 Porcentajes obtenidos en Traduce cantidades a expresiones numéricas. Postest

INTERPRETACION

Según la tabla 5 y figura 22, la aplicación de la didáctica experimental para el aprendizaje en la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas. Postest, alcanza el 50,0%: nivel medio; y el 25,0%, nivel bajo y alto respectivamente. Es decir, que la mitad de los niños(as) observados, muestran porcentualmente una escala valorativa de nivel medio.

Tabla 6 Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Posttest

NIVELES DE APRENDIZAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BAJO	5	31,3
MEDIO	9	56,3
ALTO	2	12,5
TOTAL	16	100,0

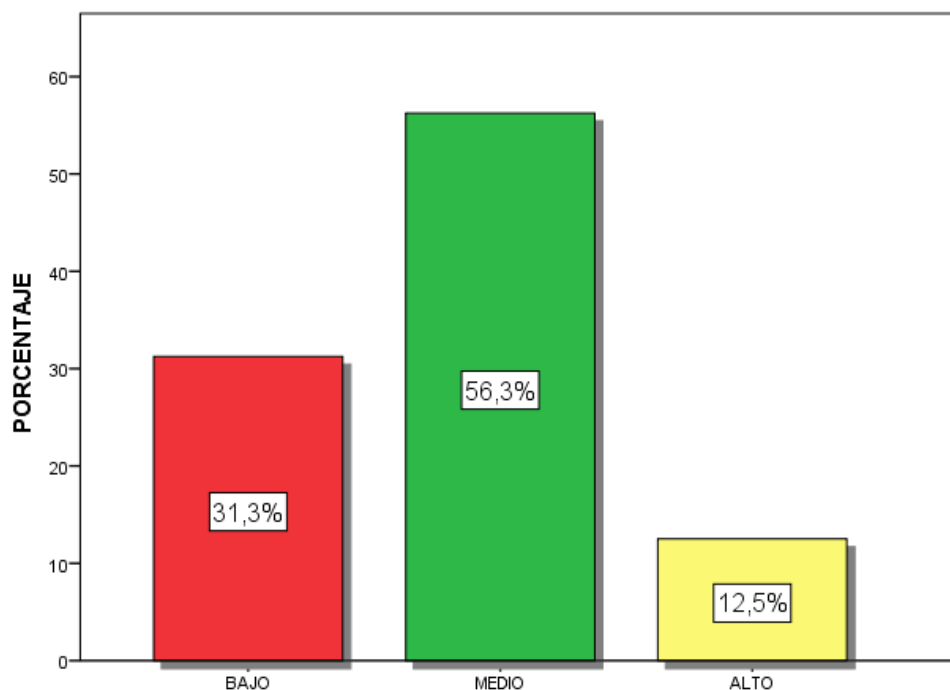


Figura 23 Porcentajes obtenidos en Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Posttest

INTERPRETACION

Según la tabla 6 y figura 23, la aplicación de la didáctica experimental, para el aprendizaje en la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Posttest, alcanza el 56,3%: nivel medio; y el 31,3%, nivel bajo. y alto 12,5 %. Es decir, que más de la mitad de los niños(as) observados, muestran porcentualmente una escala valorativa de nivel medio.

Tabla 7 Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Posttest

NIVELES DE APRENDIZAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BAJO	4	25,0
MEDIO	5	31,3
ALTO	7	43,8
TOTAL	16	100,0

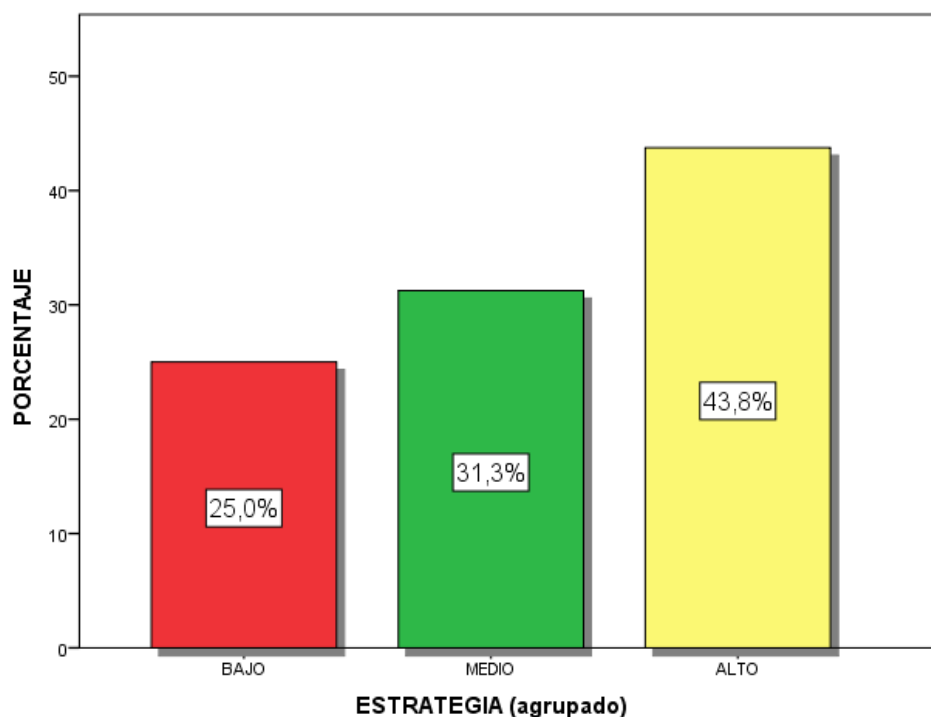


Figura 24 Porcentajes obtenidos en Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Posttest

INTERPRETACION

Según la tabla 7 y figura 24, la aplicación de la didáctica experimental, para el aprendizaje en la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Posttest, alcanza el 31,3%: nivel medio; y el 25,0%, nivel bajo. y alto 43,8 %. Es decir, que menos de la mitad de los niños(as) observados, muestran porcentualmente una escala valorativa de nivel medio.

Tabla 8 Competencia resuelve problemas de cantidad. Postest

NIVELES DE APRENDIZAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BAJO	5	31,3
MEDIO	6	37,5
ALTO	5	31,3
TOTAL	16	100,0

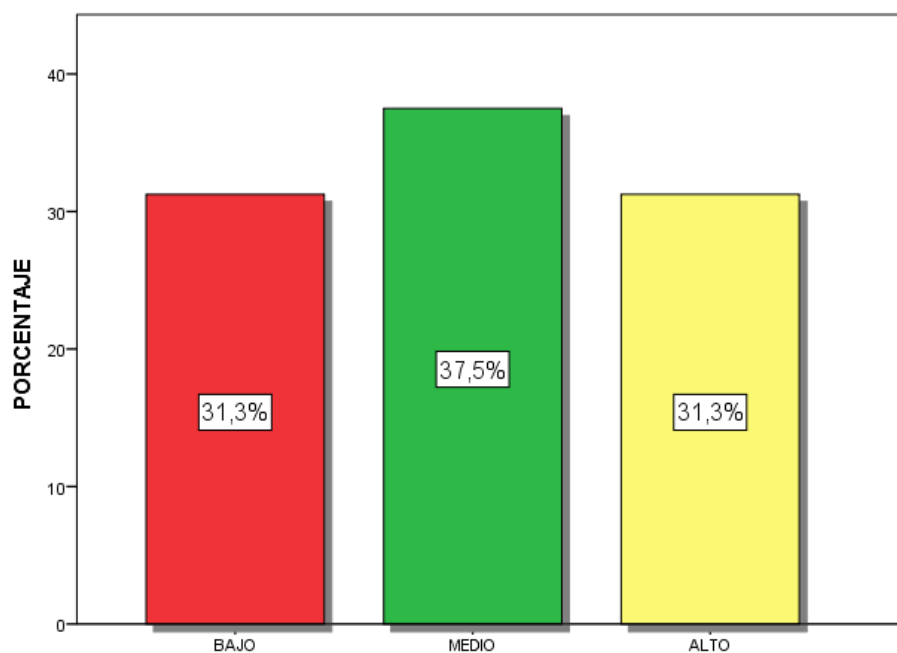


Figura 25 Porcentajes obtenidos en Competencia resuelve problemas de cantidad. Postest

INTERPRETACION

Según la tabla 8 y figura 26, la aplicación de la didáctica experimental, para el aprendizaje en la Competencia resuelve problemas de cantidad. Postest, alcanza el 37,5%: nivel medio; y el 31,3%, nivel bajo. y alto respectivamente. Es decir, que menos de la mitad de los niños(as) observados, muestran porcentualmente una escala valorativa de nivel medio.

4.2. Prueba de hipótesis

Aplicamos la docimasia de hipótesis, mediante la prueba t. (En SPSS , la prueba Z, lo denomina prueba t)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Nivel de significancia:

5% $p= 0,050$ Nivel de

confianza: 95%

4.2.1. Contrastación de la primera hipótesis específica

Determinación de la hipótesis nula y alternativa

H_0 : El nivel de aprendizaje de la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas, es estadísticamente significativa igual cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

H_1 : El nivel de aprendizaje de la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Tabla 9 Contrastación de la primera hipótesis

Estadísticas de grupo					
GRUPOS		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
RESPUESTAS	TRADICIONAL	16	28,25	3,786	,946
	EXPERIMENTAL	16	34,94	4,203	1,051

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
RESPUESTAS	Se asumen varianzas iguales	1,139	,294	-4,729	30	,000	-6,688	1,414	-9,576	-3,799
	No se asumen varianzas iguales			-4,729	29,679	,000	-6,688	1,414	-9,577	-3,798

Región Crítica

Observamos una significancia en la prueba de Levene de

$$0,000 < 0,050$$

También $t = -4,729 < Z_t = -1,96$ y una significancia: $p = 0,000$

$< 0,050$. Por lo tanto, se rechaza la H_0 y aceptamos la H_1 .

Por lo que se verifica la primera hipótesis específica de la investigación

4.2.2. Contratación de la segunda hipótesis específica

H_0 : El nivel de aprendizaje de la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, es estadísticamente significativa igual cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

H_1 : El nivel de aprendizaje de la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

$H_1 : \mu_1 < \mu_2$

Tabla 10 Contrastación de la segunda hipótesis específica

Estadísticas de grupo										
GRUPOS		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar					
RESPUESTAS TRADICIONAL		16	5,94	1,982	,496					
EXPERIMENTAL		16	9,81	1,721	,430					

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
RESPUESTAS	Se asumen varianzas iguales	,398	,533	-5,904	30	,000	-3,875	,656	-5,215	-2,535
	No se asumen varianzas iguales			-5,904	29,421	,000	-3,875	,656	-5,216	-2,534

Región Crítica

Observamos una significancia en la prueba de Levene de $0,000 < 0,050$.

También $t = -5,904 < Z_t = -1,96$ y una significancia: $p = 0,000 < 0,050$. Por lo tanto, se rechaza la H_0 y aceptamos la H_1 .

Por lo que se verifica la segunda hipótesis específica de la investigación

4.2.3. Contrastación de la tercera hipótesis específica

H_0 : El nivel de aprendizaje de la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, es estadísticamente significativa igual cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

H_1 : El nivel de aprendizaje de la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Tabla 11 Contrastación de la tercera hipótesis específica

Estadísticas de grupo										
GRUPOS		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar					
RESPUESTAS	TRADICIONAL	16	3,75	1,438	,359					
	EXPERIMENTAL	16	6,69	1,401	,350					

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
RESPUESTAS	Se asumen varianzas iguales	,079	,780	-5,854	30	,000	-2,938	,502	-3,962	-1,913
	No se asumen varianzas iguales			-5,854	29,980	,000	-2,938	,502	-3,962	-1,913

Región Crítica

Observamos una significancia en la prueba de Levene de $0,000 < 0,050$.

También $t = -5,854 < Z_t = -1,96$ y una significancia: $p = 0,000 < 0,050$. Por lo tanto, se rechaza la H_0 y aceptamos la H_1 .

Por lo que se verifica la tercera hipótesis específica de la investigación

4.2.4. Contrastación de la hipótesis principal

H_0 : El nivel de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, son estadísticamente significativa igual cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

H_1 : El nivel de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, son estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Tabla 12 Contrastación de la hipótesis general

Estadísticas de grupo										
GRUPOS		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar					
RESPUESTAS	TRADICIONAL	16	37,94	5,459	1,365					
	EXPERIMENTAL	16	51,44	6,552	1,638					

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
RESPUESTAS	Se asumen varianzas iguales	2,684	,112	-6,332	30	,000	-13,500	2,132	-17,854	-9,146
	No se asumen			-6,332	29,053	,000	-13,500	2,132	-17,860	-9,140

Región Crítica

Observamos una significancia en la prueba de Levene de $0,000 < 0,050$.

También $t = -6,332 < Z_t = -1,96$ y una significancia: $p = 0,000 < 0,050$. Por lo tanto, se rechaza la H_0 y aceptamos la H_1 .

Por lo que se verifica la hipótesis principal de la investigación

CAPITULO V

DISCUSION

5.1. Discusión de los resultados

En la contrastación de las hipótesis se ha comprobado que el nivel de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, son estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

Así como también en la hipótesis específica, referidos a las capacidades o dimensiones establecidas, como: Traduce cantidades a expresiones numéricas Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.

Coincidimos con Soto (2016), cuando estableció relaciones entre las prácticas pedagógicas y la neurociencia, con el fin de construir unos criterios curriculares para educación inicial, de tal forma que el conocimiento pedagógico se enriquezca con el conocimiento neurocientífico. Asimismo cuando afirma que la formación del niño queda anclada a la concepción que se tiene sobre el sujeto desde las políticas

diseñadas por los organismos internacionales; planteando una serie de lineamientos curriculares que están mediatizados por el discurso de las competencias, más exactamente, aquellas relacionadas con la escritura, la lectura y las matemáticas, en aras de llevar a los niños a una básica primaria exitosa, con suficientes bases para que logren ser adultos productivos. Por lo que se limita a la necesidad de una formación integral no solo el derecho a la educación, sino que también den cuenta de la salud y el estado nutricional de los niños, evidenciando así una postura asistencialista de las políticas, el niño primero se entienda a él y a su entorno inmediato, desde la formación del procesamiento de cantidades, la deducción e inducción y la inferencia de normas. No se trata, de seguirle dando prelación a las matemáticas en el currículo, sino a la lógica, en la medida que el niño sepa quién es, donde esta y sus relaciones con los demás; relacionándose con el juicio social, pues desde allí se respetan las normas y los límites que se tienen con los demás.

Precisamos lo investigado por Pacosillo (2017), cuando analizó las estrategias neurodidácticas, reconociendo que en cada ámbito y en cada persona, la historia es cambiante, impredecible y se va construyendo diariamente con los sucesos de la vida que marcan hitos históricos personales, dentro de este aspecto la acción educativa implicará el reconocimiento del ser humano no solamente dotado de habilidades cognitivas, de razón, sino también de habilidades emocionales, sociales, morales, físicas y espirituales, todas ellas provenientes del cerebro; que responde a una teoría y modelo curricular que configura la propuesta educativa del centro, los cuales deben enmarcarse no solo en el ámbito

cognoscitivo sino también debe estar relacionado con la neuroeducación. Se requiere de una interacción con el ambiente, permitiendo un aprendizaje y el desarrollo de habilidades sociales, emocionales, cognitivas, sensoperceptivas y motoras, que serán la base de toda una vida, para enseñar matemática las habilidades emocionales, afectivas y sociales que el educador debe incentivar en la infancia; también deberían ser enseñadas ya que los mismos ayudan a afrontar con mayor éxito los contratiempos cotidianos y el estrés al que se enfrentan los estudiantes y profesores en el contexto educativo.

Mejoramos notablemente lo investigado por Cantó (2018), cuando se planteó conocer cuál es la visión de los futuros maestros y maestras de educación infantil sobre la práctica docente real de la enseñanza de las ciencias en las aulas: ¿Cómo se está trabajando la ciencia los centros educativos? ¿Estás presente o ausente? ¿Está planificada o surge de manera no consciente? ¿Qué metodología se emplea? Evaluar cómo aplican los futuros maestros y maestras de educación infantil sus conocimientos científicos en su ámbito profesional a la hora de preparar unidades didácticas. Explorar cómo aplican los futuros maestros y maestras de educación infantil sus conocimientos científicos en situaciones cotidianas, fuera del ámbito formal de la educación: ¿Cómo utilizan sus conocimientos científicos en el ámbito no formal (prensa, campañas publicitarias...)? ¿Qué efectos ha producido el conocimiento científico en los futuros maestros en su análisis crítico como ciudadanos? Concluyendo la presencia de las ciencias en las aulas presenta notables carencias. No por qué no haya una presencia real, sino debido sobre todo

a que, parece que no haya una implementación consciente, preparada y orientada por parte del profesorado. Se hacen muchas actividades que se podrían considerar del ámbito científico (ver el tiempo meteorológico, salidas al medio, manipulación de materiales naturales...), pero son colaterales en oposición a otras actividades, mayoritariamente de lectoescritura, en los que el profesorado parece que está volcado, en muchas ocasiones, por la presión de los padres y madres y del propio profesorado.

Mejoramos notablemente lo investigado por Chuquimantari, (2015), cuando tuvo el propósito de ayudar a los estudiantes en el desarrollo de las estrategias para el logro de los números y operaciones en las matemáticas. Demostrando que con las sesiones de juegos influye positivamente en desarrollo de la competencia en números y operaciones de las matemáticas en los niños niñas de 5 años del nivel inicial.

También los resultados determinados son superiores a lo hallado por Guevara, (2019), cuando demostró que la Neurodidáctica influye positivamente en y desarrollan de aprendizajes de los niños (as). Entre los valores agregados de la Neurodidáctica influye dentro del aprendizaje, se encuentra la atención espontánea que ésta propicia en el niño, pues una vez éste se encuentra jugando ya no se siente obligado a aprender, de esta forma juega y desarrolla sus habilidades, desarrolla la confianza en sí mismo, la cual es clave en su proceso de inclusión y desarrollo social, a su vez aprende a desarrollar aspectos de su personalidad, sus habilidades sociales y sus valores, que finalmente aportan a la construcción de su habilidades frente a los demás. Concluyendo ue la

Neurodidáctica, es la creación de metodologías didácticas para una ecología de la mente. Esta disciplina se encuentra en la encrucijada entre la neurobiología y las ciencias educativas puesto que se basa en el principio según el cual todo proceso de aprendizaje conlleva en sí mismo un cambio en el cerebro, en cuanto que nuestras redes neuronales se ven afectadas por modificaciones.

Coincidimos con la investigación de Pozo (2017), cuando determinó la relación existente entre el uso de rango numérico para el conteo como estrategia didáctica y el aprendizaje de matemática en niños de educación inicial de 3-4-5 años, estableciendo la correlación fue ligera entre las variables Rango numérico y aprendizaje de matemática como estrategia didáctica.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El nivel de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, son estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.
- El nivel de aprendizaje en la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.
- El nivel de aprendizaje de la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.
- El nivel de aprendizaje en la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la

aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años
I.E.P “Manitos Creativas” – 2020

5.2. Recomendaciones

- La actividad cerebral del alumno aumenta mucho cuando es protagonista activo de su aprendizaje, como al realizar un trabajo en casa o una práctica en el laboratorio. El juego debe establecerse con estas formas o estrategias, para favorecer la neurodidáctica.
- Los contenidos curriculares de deben trabajar a través de proyectos con enfoque transdisciplinar, vinculando el aprendizaje a contextos reales, con significado para el alumno, despertando la motivación y la atención necesarias para adquirir competencias.
- Se debe generar un clima emocional positivo en el aula para facilitar el aprendizaje porque, en esas condiciones, se activa una región cerebral clave en ese proceso: el hipocampo.
- Lo importante es el proceso, no el resultado, por lo que se debe hacer hincapié en la enseñanza de las llamadas funciones ejecutivas del cerebro, aquellas que nos permiten planificar y tomar decisiones adecuadas como el autocontrol, la memoria de trabajo (memoria a corto plazo que utilizamos al leer o reflexionar) o la flexibilidad cognitiva.
- Está claro que no hay aprendizaje sin memoria pero hay que hacer un uso adecuado de la misma conociendo que es selectiva y que la emoción es una clave para recordar lo que se aprende.No significa que se deban repetir una y otra vez los mismos contenidos y procedimientos. Al contrario el esfuerzo por intentar reconstruir el aprendizaje identificando lo más importante a través de preguntas,

espaciar la revisión de materiales diversificando las estrategias o intercalar procedimientos de resolución en las tareas son técnicas muy eficientes.

- Lo importante no es el entrenamiento de preparación de los exámenes sino el aprendizaje en sí; porque el cerebro aprende a través de la asociación de patrones, qué es lo que funciona y por qué, adoptando siempre una perspectiva flexible para garantizar lo verdaderamente importante que es el aprendizaje del alumno.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

- Ministerio de Educación de Perú. (2015). *Informe de Indicadores Clave de la Evaluación Nacional de Educación Inicial*. Lima.
- Ministerio de Educación de Perú. (2016). *Programa curricular de Educación Inicial*. Lima: Dirección de imprent.
- Ministerio de Educación de Perú(2021). *Aprendo en Casa. Educación Inicial. 3 a 5 años. Experiencia de aprendizajes*.Lima.Perú.

7.2 Fuentes bibliográficas

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Editorial Episteme.
- Cantó , J. (2018). *La educación científica en infantil: contribución a su aprendizaje desde la formación del Grado de Maestro/a en Educación Infantil*. Murcia: Universidad de Murcia.

- Chuquimantari , G. (2015). *“El Juego como Estrategia para el Logro de Número y Operación en Matemática en Niños de 5 Años de la Institución Educativa Inicial 059 Andrés Bello de Pueblo Libre – Lima, 2015.* Lima: Universidad Peruana Los Andes.
- Guevara , R. (2019). *Neurodidáctica en el desarrollo de aprendizaje significativo.* Tumbes: Universidad Nacional de Tumbes.
- Guillén , J. et al. (2015). *¿Qué materias son las importantes?” en Neuromitos en educación: el aprendizaje desde la neurociencia.* Barcelona: Plataforma Editorial.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers. Maximizing impact on learning.* Londres: Routledge.
- Howard-Jones, P. (2014). *Neuroscience and Education: a review of educational interventions and approaches informed by Neuroscience.* Ucrania: Education Endowment Foundation.
- Martínez , L. (2015). *Evaluación neuropsicológica de niños/as en transición al primer grado de primaria en Venezuela: formación y aplicaciones neuroeducativas .* León: Universidad de León.
- Montgomery, D. (2005). *Design and Analysis of.* NY: Jolm Wiley & Sonso.
- Morgado, I. (2014). *Aprender, recordar y olvidar. Claves cerebrales de la enseñanza eficaz.* Barcelona: Ariel.
- Pacosillo , R. (2017). *“Estrategias Neurodidácticas para educar el Control Emocional en niñas/os de 5 años.* La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Parella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa.* Caracas: ondo Edltorlal de la Unlverslidad.
- Pozo , D. (2017). *Rango numérico para el conteo como estrategia didáctica y aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. N° 1020 distrito de Río Negro-2016.* Satipo: Universidad Católica Los Angeles.
- Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Escuelas creativas: la revolución que está transformando la educación.* Madrid: Grijalbo.
- Soto , C. (2016). *Relación entre las prácticas pedagógicas y las neurociencias: aportes al currículo de Educación Inicial.* Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Temple, E. et al. (2003). *Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: Evidence from functional MRI.* NY: PNAS 100.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2014). *Making classrooms better. 50 practical applications of mind, brain and education science.* NY: Norton.

7.3 Fuentes hemerográficas

- Anguera et al. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 97-101.
- Berman , M., Jonides , J., & Kaplan , S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Scienc*, 1207–1212.
- Blackwell, L. S. et al. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: a longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 246-263.

- Campbell, D., & Stanley, J. (2005). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Cardoso-Leite, P., & Bavelier, D. (2014). Video game play, attention, and learning: how to shape the development of attention and influence learning? *Curr Opin Neurol*, 185-191.
- Chaddock L. et al. (2010). A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. *Brain Research*, 172-183.
- Dunlosky J. et al. (2013). *Improving students' learning with effective learning techniques: promising directions from cognitive and educational psychology*. NY: Psychological Science in the.
- Durlak, J. et al. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: a meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 405-432.
- Edwards, F. (2012). Early to rise? The effect of daily start times on academic performance. *Economics of Education Review*.
- Cuesta, J. (2009). Neurodidáctica y estimulación del potencial innovador para la competitividad en el tercer milenio. *Revista Educación y Desarrollo Social*. Vol. 3, No. 2., 28-35. Obtenido de http://www.umng.edu.co/documents/63968/80127/RevistaEDUCACION2009-28_35Neurodidactica.pdf
- Ellis, J. et al. (1998). Very long-term memory for information taught in school. *Contemporary Educational Psychology*, 419-433.
- Erickson, K., Hillman, C., & Kramer, A. (2015). Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 27-32.
- Erk, S. et al. (2003). Emotional context modulates subsequent memory effect. *Neuroimage* 18, 439-447.
- Gómez-Pinilla, F., & Hillman, C. (2013). The influence of exercise on cognitive abilities. *Comprehensive Physiology*, 403-428.
- Hardiman M. et al. (2014). The effects of arts integration on long-term retention of academic content. *Mind, Brain and Education*, 144-148.
- Paterno, R. (2009). Neuroeducación: Hoy. *UM-Tesouro*. II, 1-2.
- Petersen, S., & Posner, M. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 73-89.
- Poh, M., Swenson, N., & Picard, R. (2010). A wearable sensor for unobtrusive, long-term assessment of electrodermal activity. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 57, 1243-1252.
- Posner, M., & Rothbart, M. (2007). Educating the human brain. *American Psychological Association*.
- Posner, M., Rothbart, M., & Tang, Y. (2015). Enhancing attention through training. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 1-5.
- Rilling et al. (2002). A neural basis for social cooperation. *Neuron*, 395-405.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror neuron system. *Annual Review of Neuroscience* 27, 169-192.
- Rogowsky, B., Calhoun, B., & Tallal, P. (2015). Matching learning style to instructional method: effects on comprehension. *Journal of Educational Psychology* 107, 64-78.

- Roseth , C., Johnson , D., & Johnson , R. (2008). Promoting early adolescents' achievement and peer relationships: the effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures. *Psychological Bulletin* 134, 223-246.
- Rueda M. et al. (2005). Training, maturation and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 14931-14936.
- Sandküker , S., & Bhattacharya , J. (2008). Deconstructing insight: EEG correlates of insightful problem solving. *PLoS ONE*, 1-12.
- Schultz, W. (2015). Neuronal reward and decision signals: from theories to data. *Physiological Reviews*, 853-951.
- Squire, L., & Wixted , J. (2011). The cognitive neuroscience of human memory since H.M. *Annual Review of Neuroscience* 34, 259-288.
- Van Kesteren M. T. et al. (2012). How schema and novelty augment memory formation. *trends in Neurosciences* 35, 211-219.
- Verdine B. et al. (2014). Finding the missing piece: blocks, puzzles, and shapes fuel school readiness. *Trends in Neuroscience and Education*, 7-13.
- Warneken , F., & Tomasello , M. (2007). Helping and cooperation at 14 months of age. *Infancy* 11, 271-294.

7.4 Fuentes electrónicas

- Corrales, G. (3 de junio de 2000). *Exploremos el cerebro infantil. La conformación de los circuitos neuronales en momentos críticos*. Obtenido de Congreso mundial de lectoescritura. Valencia: <http://www.waece.org/biblioteca/pdfs/d137.pdf>
- Lantieri, L., & Zakrzewski, V. (7 de abril de 2015). *How SEL and Mindfulness Can Work Together*. Obtenido de https://greatergood.berkeley.edu/article/item/how_social_emotional_learning_and_mindfulness_can_work_together
- Meléndez, L. (2 de 05 de 2011). *cite2011*. Obtenido de Desarrollo de las funciones ejecutivas mediante los libros de texto utilizados en la enseñanza de las ciencias naturales: <http://www.cite2011.com/Comunicaciones/Neurociencia/230.pdf>
- Niuco. (3 de marzo de 2016). *Diferencias entre la escuela neurodidáctica y escuela tradicional*. Obtenido de <https://niuco.es/2016/03/03/la-escuela-tradicional-vs-la-escuela-neurodidactica/>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PLAN DE TESIS: “EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD MEDIANTE LA NEURODIDÁCTICA EN NIÑOS DE 5 AÑOS I.E.P “MANITOS CREATIVAS” - 2020”

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Dimensiones	Metodología
¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020?	Determinar los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.	Los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020	Variable 1: Neurodidáctica Variable 2: Competencia matemática: resuelve problemas de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación - Contenidos - Arquitectura del aula - Tareas - Memoria y aprendizaje - Evaluación - Traduce cantidades a expresiones numéricas - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones - Usa estrategias y procedimientos 	Diseño: Pre experimental Población y muestra . 62 niños y/o niñas de la I.E.P “Manitos Creativas” 16 niños y/o niñas de la I.E.P “Manitos Creativas”
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas			
a) ¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Traduce cantidades a expresiones numéricas, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en	a. Determinar los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Traduce cantidades a expresiones numéricas, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje;	a. Los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Traduce cantidades a expresiones numéricas, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la			

<p>relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020?</p> <p>b) ¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020?</p> <p>c) ¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios</p>	<p>en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020.</p> <p>b. Determinar los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.</p> <p>c. Determinar los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, cuando se aplica la neurodidáctica, en una</p>	<p>neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020</p> <p>b. Los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de cantidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020</p> <p>c. Los niveles de aprendizaje de la competencia resuelve</p>		<p>de estimación y cálculo</p>	
---	--	--	--	--------------------------------	--

<p>tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” - 2020?</p>	<p>sesión de aprendizaje; en relación a los medios tradicionales de aprendizaje; niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020.</p>	<p>problemas de cantidad: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, es estadísticamente significativa superior cuando se aplica la neurodidáctica, en una sesión de aprendizaje; en relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en niños de 5 años I.E.P “Manitos Creativas” – 2020</p>			
--	--	--	--	--	--

ANEXOS

Instrumentos para la recopilación de datos

INVESTIGACIÓN



“EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD MEDIANTE LA NEURODIDÁCTICA EN NIÑOS DE 5 AÑOS I.E.P “MANITOS CREATIVAS” - 2020”

PRIMER INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Instrucciones: Después de aplicar y observar una sesión de aprendizaje con la estrategia didáctica: Neurodidáctica. Resuelve los siguientes ítemes, acerca de indicadores de la neurodidáctica.

Escala de medición:

Logro destacado (4), logro esperado (3), en proceso (2), en inicio (1)

Nº	NEURODIDÁCTICA	ESCALA			
		1	2	3	4
Comunicación					
1	Actividad cerebral del alumno y protagonismo activo de su aprendizaje				
2	Ritmo de aprendizaje y de maduración cerebral es singular.				
3	Autonomía y creatividad: alumno, y profesor: gestor y guía.				
4	Herramientas educativas: tecnologías digitales.				
Contenidos					
5	Alumno: receptor activo, con iniciativa y compromiso con su aprendizaje.				
6	Proyectos transdisciplinarios.				
7	Vinculación del aprendizaje a contextos reales.				
Arquitectura del aula					
8	Clima emocional positivo para facilitar el aprendizaje.				
9	Conducta cooperativa.				
10	Comunidad de aprendizaje.				
Tareas					
11	Importancia del proceso, y no el resultado.				
12	Enseñanza de las funciones ejecutivas del cerebro.				
13	El aprendizaje a través de retos, curiosidad, de lo inesperado.				
14	Integración del componente lúdico.				
Memoria y aprendizaje					
15	La emoción es una clave para recordar lo que se aprende.				
16	Reconstruir el aprendizaje a través de preguntas.				
17	Espaciar la revisión de materiales diversificando las estrategias.				
18	Intercalar procedimientos de resolución en las tareas.				
Evaluación					
19	Lo importante es el aprendizaje en sí.				
20	Conocimientos previos y planificación en forma de espiral.				
21	Cuenta su propio proceso de maduración.				
22	Los objetivos de aprendizaje individuales son los indicadores del progreso personal.				

INVESTIGACIÓN



“EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD MEDIANTE LA NEURODIDÁCTICA EN NIÑOS DE 5 AÑOS I.E.P “MANITOS CREATIVAS” - 2020”

SEGUNDO INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Instrucciones: Después de aplicar y observar una sesión de aprendizaje con la estrategia didáctica: Neurodidáctica. Resuelve los siguientes ítems, acerca de los indicadores en la competencia matemática

Escala de medición:

Logro destacado (4), logro esperado (3), en proceso (2), en inicio (1)

N°	COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	ESCALA			
		1	2	3	4
Traduce cantidades a expresiones numéricas					
1	Transforma las relaciones entre los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica (modelo) que reproduzca las relaciones entre estos.				
2	Construye intuitivamente los números naturales, según Pitágoras				
3	Escribe la notación arábica de los números naturales				
4	Determina la estructura de números naturales (N,+)				
5	Elabora operación básica de adición				
6	Determina la propiedad aditiva del 1				
7	Determina la propiedad aditiva del cero				
8	Determina la propiedad aditiva conmutativa				
9	Determina la propiedad aditiva asociativa				
10	Efectúa la operación de adición, usando las propiedades				
11	Plantea problemas a partir de una situación o una expresión numérica dada.				
12	Evalúa si el resultado obtenido o la expresión numérica formulada (modelo), cumplen las condiciones iniciales del problema.				
Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones					
13	Expresa la comprensión de los conceptos numéricos, las operaciones y propiedades, las unidades de medida, las relaciones que establece entre ellos.				
14	Usa lenguaje numérico y diversas representaciones;				
15	Lee sus representaciones e información con contenido numérico				
Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo					
16	Selecciona, adapta, combina o crea una variedad de estrategias, procedimientos como el cálculo mental y escrito, la estimación, la aproximación y medición.				
17	Compara cantidades; y emplear diversos recursos.				

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE Nº 1

Adaptado de:

<https://aprendoencasa.pe/#/experiencias/modalidad/ebr/nivel/inicial.sub-level.inicial>

PLANIFICAMOS NUESTRO PROYECTO

NOMBRE: “**Uno, cinco, tres, ¿cómo lo resuelvo esta vez?**”

FECHA: 13 al 17 de agosto de 2021

EDAD: 5 años

¡Recolectamos y organizamos!

¿Qué aprendizajes queremos promover?

Que las niñas y los niños exploren las características de los materiales de reúso que tengan en casa y los organicen según sus propios criterios.

¿Qué necesitamos?

- Papel de reúso.
- Crayolas, lápices de color, plumones
- Elementos de reúso como: botellas, chapas
- Elementos naturales como: hojas secas, piedritas, tronquitos
- Contenedores
- Papelógrafo o cartulina (opcional)
- Tubos de cartón
- Texto: Uno, dos, tres... escalones de Taquile

¿Cómo lo haremos?

- Para iniciar la actividad, previamente anticipe a su niña o niño que van a recolectar diferentes materiales y objetos en desuso o que puedan reciclarse.
- Coménteles que, con lo recolectado en casa, podrán realizar diferentes juegos durante la semana.
- Luego, invítele a colocar los materiales recolectados sobre la mesa, sobre un tapete o alfombra e invite a su niña o niño a explorar lo que ve y que describa con sus propias palabras.
- Durante este momento, propóngale a su niña o niño mencionar las características que perciben de los elementos. Por ejemplo: “Veo que cogiste una caja grande” o hacer comparaciones como: “Me doy cuenta de que esa pelota pesa más que esta caja”, y otras expresiones como: “Podemos llevar ese tubo de papel que está cerca a la mesa”, entre otras.

- Luego de la recolección y exploración, propóngale a su niña o niño organizar lo recolectado. Esta organización puede ser de acuerdo a los criterios que ella o él crea conveniente. Para iniciar este proceso, puede hacer alguna de estas preguntas que inviten a la niña o el niño a pensar:

¿De qué manera podemos ordenar este material?

¿De qué otra manera podemos ordenar?, ¿cuáles podrían ir juntos?

¿Cuántos grupos de tenemos?

¿Dónde hay más.....?, ¿dónde hay menos...?

¿Cuántos hay?

- Es importante que tome en cuenta el o los criterio/s dado/s por la niña o el niño para organizar los elementos.
- Durante la organización de lo recolectado, puede acompañar este momento diciendo: “Me he dado cuenta que colocaste juntos a los que tienen color amarillo”, “Veo que colocaste a todos los elementos que son más grandes aquí” o preguntar: ¿por qué están juntos estos elementos?

Otras expresiones matemáticas que pueden surgir en esta actividad u otros momentos son, por ejemplo: “Hemos recolectado **muchas latas**”, “Creo que hay **más** elementos pequeños **que** grandes”, “Tenemos **más latas** que botellas”, entre otras. Mientras su niña o niño se relacione más con este tipo de expresiones, más las utilizarán en su día a día.

- Escuche a su niña o niño durante el proceso de organización y, de ser necesario, tome ideas de algunas de las frases que van expresando.
- Luego, busque junto a ella o él un contenedor para clasificar y guardar el material recolectado (bolsas, cajas, canastas, etc.).
- Invite a su niña o niño el contar los elementos que hay en cada grupo que separó. Para este momento pueden hacer preguntas como: **¿Dónde hay más?, ¿dónde hay menos?**

Lo que viene a continuación pueden realizarlo al día siguiente. Esto dependerá del interés y disponibilidad de la niña o el niño.

- Invite a su niña o niño a sentarse en un espacio en el que se sientan cómodos, pueden estar cerca de los elementos que organizaron.
- Coménteles que realizarán un **un registro** de lo recolectado.
- Explíqueles que ese registro tendrá los apuntes donde pueden saber cuántos elementos han recolectado y también cómo los han organizado.

- Cuénteles que utilizarán un cuadro de doble entrada. Propóngales a su niña o niño a participar de la elaboración del cuadro, haciendo uso de un papelógrafo, plumones o lo que tengan a su disposición.

A continuación, les dejamos un ejemplo:

AGRUPACIONES	CANTIDAD
Color/Tamaño/Forma/Textura (CRITERIO 1)	
(CRITERIO 2)	XXXX XXXX
(CRITERIO 3)	00000

*La niña o el niño pueden elegir qué tipo de representación utilizará para colocar la cantidad. Pueden ser: palitos, círculos o la que deseen.

- Observen el **registro** que han hecho hasta ese momento. La recolección y organización de elementos que serán utilizados para los juegos que realizarán.
- Para cerrar, puedes proponerle a tu niña o niño leer el texto "**Uno, dos, tres... escalones de Taquile**", el cual lo podrás encontrar en la sección de actividades y recursos de la web.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 2

Adaptado de:

<https://aprendoencasa.pe/#/experiencias/modalidad/ebr/nivel/inicial.sub-level.inicial>

PLANIFICAMOS NUESTRO PROYECTO

NOMBRE: “Uno, cinco, tres, ¿cómo lo resuelvo esta vez?”

FECHA: 13 al 17 de agosto de 2021

EDAD: 5 años

**¡Una construcción
diferente!**

¿Qué aprendizajes queremos promover?

Que las niñas y los niños realicen una construcción con los elementos recolectados y tengan el reto de dar algunas indicaciones a otras personas utilizando expresiones que muestran la relación entre su cuerpo y el espacio, tales como cerca, lejos, largo, corto, etc.

¿Qué necesitamos?

- Elementos de reuso como: Tubos de papel, botellas, chapas, cartón entre otros.
- Elementos naturales como: hojas secas, piedritas, tronquitos.
- Mate-caja de juegos/ideas.
- Papelógrafo o papel Kraft, hojas, plumones.
- Álbum de construcciones Inspiradoras

¿Cómo lo haremos?

Para esta actividad, es importante contar con materiales de reuso suficientes, de tal manera que se pueda repartir la misma cantidad para dos personas.

- Invite a su niña o niño a ubicarse en el lugar donde organizaron lo recolectado.
- Coméntele que, para iniciar, repartirán los materiales recolectados por igual para ambas personas, de tal manera que tengan los mismos elementos. Puede decirle, por ejemplo: “Si yo te entrego tres conos, yo también tendré tres conos o si te doy dos piedritas, yo también tendré dos piedritas”.
- Luego, tengan un espacio para verificar si ambas/os tienen las mismas cantidades. Invite a su niña o niño a realizar el conteo.

- Una vez que ya está todo listo, puede preguntarle: **¿Qué podemos construir con los materiales que tenemos aquí?**
- Explíquele a su niña o niño que van a jugar a construir, pero que no verán lo que está construyendo la otra persona. Para ello, dividirán el espacio en dos, separándolo con una caja u otro elemento.
- El siguiente esquema puede ayudar:



¡Es momento de construir!

- Para iniciar, recuerde colocarse frente a su niña o niño para no ver la construcción que realizará.
- Dele el tiempo que necesite para imaginar su construcción y luego poder realizarla.

Algunas recomendaciones adicionales:

- Puede sugerirle que coloque cada pieza de manera firme y que tenga cuidado con las piezas para evitar que se caigan.
- El lugar en donde se encuentra construyendo debe ser estable.

- Una vez que la niña o el niño termine la construcción, propóngale que observe con detenimiento lo que ha construido, que mire cada detalle, cada pieza y el lugar en el que ha colocado cada una de ellas.

¡Es momento de decirle al otro lo que debe construir!

- Luego, pida a su niña o niño que le cuente y describa la construcción que ha realizado, recuerde que usted no está viendo. ¡Ella o él le dará las indicaciones para que haga la misma construcción! Puedes preguntarle: "¿dónde coloco la caja? ¿Al lado de qué se encuentra el tubo de papel?". De esta manera, contribuirás con las indicaciones que te pueda brindar.
- Puede ayudarle con algunas preguntas como: ¿Qué tengo que hacer primero? ¿Con cuál de los elementos comienzo? Y luego escuchar sus indicaciones.

Esta es una oportunidad para que su niña o niño utilice expresiones relacionadas con sus nociones espaciales. Por ejemplo, quizás escuche a su niña o niño usando expresiones tales como: "Mami, pon el tubo de papel cerca a la piedra", "el muñequito está al lado de la caja", "coloca las chapitas debajo de...", entre otras.

- Es importante que escuche con atención las indicaciones que le brinda su niña o niño, y que se coloque cada pieza de acuerdo a la descripción realizada.
- Una vez que ella o él termine de realizar la descripción de su construcción, con mucho cuidado, pueden retirar lo que colocaron para separar ambos espacios.

¡A observar cómo están las construcciones!

- Propóngale a su niña o niño observar ambas construcciones. Durante este momento, busquen si hay alguna diferencia. En el caso que no coincidan las construcciones, podrían realizar algunas preguntas como: ¿Qué habrá pasado? ¿En qué lugar está este objeto y en cuál está el mío? ¿Cómo podríamos hacer que se parezcan más?
- Escuche lo que le menciona su niña o niño y las posibles soluciones.
- Cuénteles que ahora harán un cambio, usted hará la construcción y ella o él no deberá ver.
- Al finalizar, comparen ambas construcciones para encontrar semejanzas o diferencias.

Las acciones que presentamos a continuación pueden ser realizadas en otro momento o al día siguiente. Ello dependerá del interés y disponibilidad de tu niña o niño.

- Invite a su niña o niño al espacio donde tienen los elementos recolectados y propóngale realizar otra construcción que desee de manera libre. Al finalizar, puede realizar un dibujo de la construcción que realizó, contar los elementos que utilizó, etc.
- Otra forma de realizar una construcción junto a su niña o niño es realizando previamente un dibujo de la construcción que desea realizar. Puede hacerlo en una hoja de reúso, papelógrafo o kraft. Puedes preguntarle: ¿Te gustaría dibujar lo que has o hemos construido? Escucha lo que te menciona tu niña o niño y, si decide dibujar, acompaña este proceso. Durante ese momento, si realizaste una construcción, también puedes realizar un dibujo sobre lo construido.
- Asimismo, otra sugerencia es poder brindarle imágenes de construcciones creativas e innovadoras para que pueda inspirarse. Te dejaremos el “**Álbum de construcciones inspiradoras**” para que puedan revisarlo y luego comenzar a construir.

Recuerde acompañar los procesos que ocurren durante las construcciones que realice su niña o niño, mediante frases. Puedes decir, por ejemplo: “Veo que has utilizado tres tubos de papel en esta parte de tu construcción”, “me he dado cuenta de que estas utilizando **dos** piedritas en la parte **arriba** de tu construcción”, “creo que esa madera es **muy pesada** para ponerla **arriba**”, entre otras expresiones.

- Tome fotografías de algunos de los procesos de construcción, cuando su niña o niño esté en acción, evitando interrumpir su proceso.
- Finalmente, luego de observar su construcción y conversar sobre ella, pueden guardar los elementos que utilizaron para su realización en su caja o bolsa de materiales

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 3

Adaptado de:

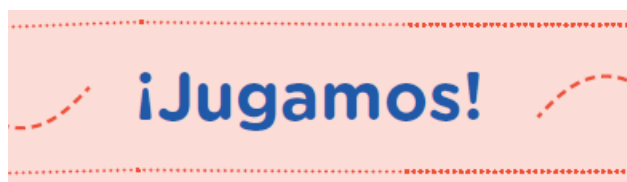
<https://aprendoencasa.pe/#/experiencias/modalidad/ebr/nivel/inicial.sub-level.inicial>

PLANIFICAMOS NUESTRO PROYECTO

NOMBRE: “Uno, cinco, tres, ¿cómo lo resuelvo esta vez?”

FECHA: 13 al 17 de agosto de 2021

EDAD: 5 años



¿Qué aprendizajes queremos promover?

Que las niñas y los niños utilicen los elementos recolectados para jugar y desarrollar sus habilidades matemáticas usando estrategias como el conteo, estableciendo relaciones de correspondencia de cantidades y usando expresiones matemáticas.

¿Qué necesitamos?

- Elementos de reúso (chapas, por ejemplo)
- Dado
- Tiza o cinta

¿Cómo lo haremos?

- Antes de iniciar, coloca los elementos que recolectaron cerca de donde realizarán la actividad o ubíquense en el lugar donde organizaron lo recolectado. También pueden escoger el espacio con anticipación y tener cerca los elementos que van a utilizar para este momento.
- Es importante que pueda conseguir un dado mediano o elabore uno teniendo en cuenta los puntos de 1 al 6.
- Invite a su niña o niño a seleccionar y agrupar solamente las chapas de colores de los materiales recolectados. Ubique un espacio libre, ya sea el piso o la mesa.
- Cerciérese que haya por lo menos 20 chapitas. Coméntele que este día jugarán con las chapas. Puede mencionarle a su niña o niño:

Aquí tenemos estas chapas

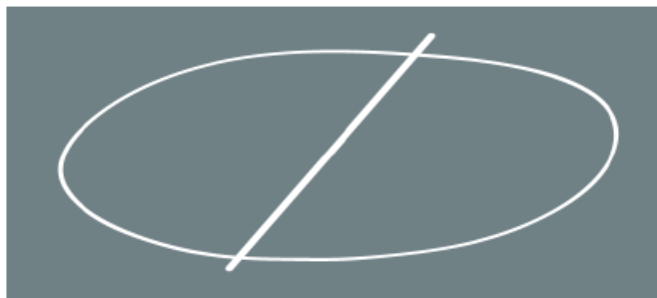
¿Qué podemos hacer para saber cuántas hay?

¿Cómo podemos repartirlas de tal manera que cada uno tenga la misma cantidad de chapas?

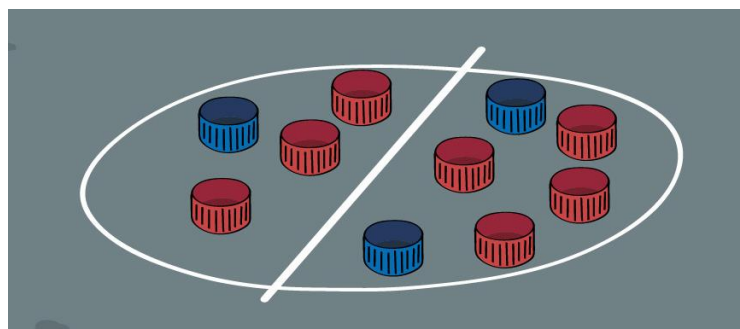
- Escucha las ideas que le brinda su niña o niño. Una vez que te las mencione, realicen lo planteado por ellas/os. Si se diera el caso en que no se mencione alguna idea,

propóngale escoger 10 chapitas cada una/o. Verifiquen que cada una/o tenga esos 10 chapitas.

- Luego, propóngale trazar una línea, sea con una tiza o un pedazo de cinta, de tal manera que el espacio quede dividido en dos.



- Explíquele a su niña o niño que lanzará las 10 chapas con ambas manos sobre la mesa o piso dividido. Es importante que le mencione que si lanza muy fuerte pueden irse muy lejos todas las chapas y queremos ver en qué lados se quedan.
- Luego, dígame que observe el lugar donde hicieron la separación. Propóngale mirar dónde quedaron las chapas.
- Puede preguntarle: ¿Cuántas chapas hay de este lado?, ¿cuántas chapas hay en este otro lado?, ¿cuántas hay en total? Permítale a su niña o niño contar de acuerdo a su nivel.



- Cada jugador tendrá un turno. Cuando le toque a usted, puede tomar las 10 chapas y láncelas sobre la línea. Acompañe ese momento verbalizando cada acción que realice para que recuerden los pasos a seguir. Puede decir, por ejemplo: "Estoy cogiendo las 10 chapas, voy a contar...", "...ahora, las lanzo despacio sobre la línea"... "Todas cayeron, ahora tengo que contar cuántas hay".
- Luego, puede hacerse las mismas preguntas que le hizo a su niña o niño; **¿Cuántas chapas hay de este lado?, ¿cuántas chapas hay en este otro lado?, ¿cuántas hay en total?**

Verá cómo su niña o niño observa las diferentes cantidades que van saliendo. De esta manera, cuenta las chapas, conoce las cantidades y va descomponiendo los 10 primeros números. Pueden realizar el juego las veces que sean necesarias o hasta que la niña o el niño desee. En cada lanzada de chapas irán saliendo diferentes cantidades, por ejemplo, podría salir: 7 y 3, 6 y 4, 5 y 5, 1 y 9, 2 y 8.

Otra idea de juego que se puede realizar con las chapas es la siguiente:

- Propóngale a su niña o niño colocar las chapas en un envase. Tengan a la mano el dado. Bríndele la oportunidad de explorar el dado y observar las cantidades de puntos que tiene.

Es común en las niñas y los niños que, en lugar de mirar la cara superior, miren la cara que tienen enfrente. Por ello, es importante reiterar que el lado superior es el que da a conocer la cantidad que sale cuando se lanza.

- Para iniciar el juego, es importante tener un espacio para poder lanzar el dado, propóngale hacerlo. Permita que su niña o niño identifique la cantidad que salió y pregunte: **¿Cuántas chapas se deben tomar para que haya la misma cantidad de puntos?** Deje que la niña o el niño coja la cantidad y que verifique usando sus propias estrategias. Pregunte: “Si sale esta cara del dado, **¿cuántas chapas hay que sacar del envase?**”.
- Luego comparta algunas situaciones con ella o él que le hayan sucedido al lanzar el dado, puede decirle, por ejemplo: “Yo tiré el dado y salió cuatro y he colocado esta cantidad de chapas, **¿está bien esta cantidad de chapitas que he colocado?, ¿por qué? ¿Qué te parece si contamos juntos?**”
- Pueden intercalar el juego, ya sea colocando la cantidad de chapas de acuerdo a lo que salió en el dado o planteando una situación para que la niña o el niño verifique.
- Al finalizar, se puede mencionar algunos de los momentos más divertidos del juego y los más retadores. Se le puede preguntar sobre aquello que le fue más difícil o qué hizo para resolverlo.

Los juegos en familia son una oportunidad de vínculo y disfrute importante, en esos momentos también se dan aprendizajes. El enfrentarse a diversas situaciones durante el juego permite que tanto niñas, niños como adultos, desplieguen sus habilidades para intentar resolverlas.

Si durante los juegos se nos presenta una situación a resolver, se puede detener el juego para hacerlo juntas/os, haciéndose preguntas sobre lo sucedido y qué posibles soluciones le pueden dar. Otra posibilidad es señalar y mencionar al final cómo resolvió el participante o jugador esa situación.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE Nº 4

Adaptado de:

<https://aprendoencasa.pe/#/experiencias/modalidad/ebr/nivel/inicial.sub-level.inicial>

PLANIFICAMOS NUESTRO PROYECTO

NOMBRE: “Uno, cinco, tres, ¿cómo lo resuelvo esta vez?”

FECHA: 13 al 17 de agosto de 2021

EDAD: 5 años



¿Qué aprendizajes queremos promover?

Que las niñas y los niños hagan uso de expresiones matemáticas referidas a la cantidad al resolver situaciones problemáticas y participen en actividades lúdicas. Relacionen, comparen, cuenten, así como se organicen y tomen acuerdos en familia.

¿Qué necesitamos?

- Papel de reúso
- Crayolas, lápices de colores, plumones
- Pintura y pinceles (opcional)
- Latas, botellas o tubos de papel
- Juguetes que puedan ser tumbados
- Pelota (o materiales para hacer una)
- Tiza o cinta
- Papelógrafo o kraft (opcional)

¿Cómo lo haremos?

Busca con anticipación un espacio de la casa donde puedan tener una caja con latas, botellas o tubos de papel y una pelota a disposición de su niña o niño.

- Invite a su niña o niño a ubicarse en el espacio de la casa donde ha colocado la caja y juntas/os observen los materiales que hay dentro de ella. Es importante que el adulto le permita explorar cada uno de los materiales y luego le permita ordenarlos según sus propios criterios (por color, tamaño, forma, etc).
- Propóngale a su niña o niño seleccionar aquellos elementos que podrían servir para realizar un juego muy divertido, que es el tumbar cosas, para luego proponerle un reto:

¿Cuántos elementos podremos tumbar de un solo lanzamiento?

¿A qué distancia podemos hacer nuestros lanzamientos?

- Escuche con atención las ideas que le brinde su niña o niño, puede tomar nota de ellas. Luego, organicen los elementos; si creen que les faltan más, busquen otros que puedan complementar. Para acompañar este momento, puede preguntarle:

¿Cuántas latas/botellas/juguetes tenemos?

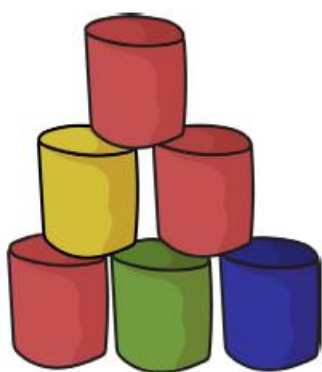
¿Qué podemos hacer para saber cuántos tenemos?

¿Qué otros elementos les gustaría tumbar?

¿Cuántos elementos más necesitaremos?

En este momento, su niña o niño probablemente usará estrategias de conteo; puede señalar cada elemento que va contando. Recuerde acompañar este momento de conteo.

- Cuando tengan los elementos reunidos, propónganle a su niña o niño agrupar los elementos por tipo, por ejemplo: las botellas de plástico, por un lado; las latas por otro lado; los tubos de papel higiénico, entre otros.
- Acompañe el momento de conteo de los elementos que hay en cada grupo que hayan formado. Para favorecer el conteo, puede preguntar: ¿Cuántas latas/ botellas/tubos de papel tenemos? ¿Cuántos contaste? Oriéntele para que este momento sea llevado con respeto.
- Luego, verifiquen el estado en el que se encuentran los elementos. Pueden descartar aquellos que estén en mal estado y ofrezcan peligro a su niña o niño. Finalmente, brinde orientación para que vuelvan a realizar el conteo de los elementos que quedaron.
- Proponga a su niña o niño decorar los elementos que hayan quedado.



- Una vez que tengan los elementos listos, pregúntele a su niña o niño ¿con qué los tumbaremos? y busquen juntas/os una pelota u otro elemento blando que no ofrezca peligro y les sirva para tumbar.

En el caso de no contar con una pelota, pueden hacer una de trapo o de papel. También pueden buscar otro elemento blando como un par de medias enrolladas, un peluche pequeño u otro elemento que no ofrezca peligro al momento de lanzarlo.

Lo que viene a continuación pueden realizarlo al día siguiente. Esto dependerá del interés y disponibilidad de la niña o el niño.

- Invite a su niña o niño a recordar lo que hicieron el día anterior. Pueden observar y contar los elementos que van a tumbar. Además, recuerden el reto que se planteó al inicio de la actividad.

¿Cuántos elementos podrán tumbar de un solo lanzamiento?

¿A qué distancia podemos hacer nuestros lanzamientos?

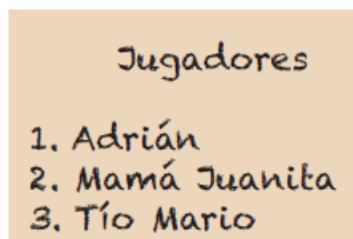
- Propóngale invitar a más integrantes de su familia a participar. Para empezar a jugar, establezcan el orden de los jugadores. Puedes preguntar:

¿Quién lanzará primero?

¿Quién será segundo?

¿Quién será último?

- Escuche con atención las ideas de su niña o niño. El establecer quién jugará primero, quién segundo y quién último. Ello permitirá desarrollar su noción de ordinalidad. Es decir, poder determinar la posición o lugar que ocupa.



Jugadores

1. Adrián
2. Mamá Juanita
3. Tío Mario

Para establecer el orden de los jugadores, pueden lanzar un dado y ver quién obtiene el puntaje más alto. Quien salga primero puede decidir en qué lugar le gustaría jugar. Haga una lista con los turnos.

Importante: explíquelo a su niña o niño los acuerdos o las decisiones que se tomen en relación al juego, por ejemplo: “Adrián será el primero en lanzar”, “Es un lanzamiento por turno”, entre otros acuerdos.

¡Es momento de prepararse!

- Ubiquen los elementos en el espacio establecido y pregunte: **¿A qué distancia podemos hacer nuestros lanzamientos?** El cálculo de la distancia lo pueden establecer con medidas arbitrarias, pueden usar pasos, cuartas, entre otras. Por

ejemplo, “lanzaremos a cinco pasos de las latas/botellas/tubos de papel”. Cuenten juntas/os los pasos.

- Una vez establecida la distancia, marque en el piso el punto desde el cuál han decidido que se lanzará la pelota. Pueden hacerlo juntas/os.
- Para empezar a jugar, orienta y vuelva a recordar el reto: “¿Cuántos elementos podrán tumbar de un solo lanzamiento?”.

¡A tumbar!

- Durante el juego, elabore una tabla para que su niña o niño registre la cantidad de elementos que han tumbado o los que no. Puede ser con palotes u otra representación que su niña o niño desee realizar.

	1er Lanzamiento	2do Lanzamiento	3er Lanzamiento	Total
1. Adrián	III	IIII	I	
2. Mamá Juanita	III	II	III	
3. Tío Mario	II	I	IIII	

	1er Lanzamiento	2do Lanzamiento	3er Lanzamiento	Total
1. Adrián	III	IIII	I	8
2. Mamá Juanita	III	II	III	8
3. Tío Mario	II	I	IIII	7

- Luego, invite a su niña o niño a contar los palotes que tiene u otra forma de representación que haya usado y escriban el total de elementos que tumbó cada uno.
- Recuerde respetar los turnos que acordaron con todos los integrantes de la familia.
- Al finalizar, propóngale a su niña o niño revisar nuevamente el reto propuesto y conversar sobre los puntajes que obtuvo cada jugadora o jugador. Pueden observar el cuadro con los puntajes e identificar la cantidad de elementos que tumbaron encada lanzamiento, quién tumbó más y quién tumbó menos. Para ello pueden realizar el conteo de cada palote y el total.

¡Repitan el juego las veces que lo deseen!

Fase Experimental

La neurodidáctica

Posterior al modelo tradicional, se experimentó con los niños y niñas de la muestra con la aplicación de la variable Neurodidáctica, agregando sus fundamentos básicos.

Funciones ejecutivas:

- La atención
- Reconocer los patrones de prioridad.
- Formular una intención u objetivo.
- Plan de consecución o logro.
- Ejecución del plan
- Reconocimiento del logro:
- Estrategia y Planeamiento:
- Flexibilidad:

Comunicación:

Cuando es protagonista activo de su aprendizaje. El ritmo de aprendizaje y de maduración cerebral es singular. Utiliza las tecnologías digitales, el modelo de aprendizaje inverso o flipped learning con el que se libera tiempo dedicado en el aula para facilitar la cooperación y reflexión de los alumnos y la supervisión del proceso por parte del profesor.

Contenidos:

Trabajo a través de proyectos, transdisciplinar: cerebro plástico, holístico y multisensorial, contextos reales, significativo para el alumno, Trabajo cooperativo, fomentar la reflexión sobre lo que se aprende y cómo se aprende a través de la autoevaluación, utilizar la metacognición durante todo el proceso de pensamiento.

Arquitectura del aula:

Generación de un clima emocional positivo en el aula Conducta cooperativa empatía socioemocionales básicas, cambiar la organización en el aula permitiendo la necesaria interacción entre los alumnos. Creación de una comunidad de aprendizaje porque se abren las puertas del aula al exterior, los alumnos comparten conocimiento, los profesores colaboran, las familias participan y se crean vínculos con el mundo real.

Tareas:

Lo importante es el proceso, no el resultado, planificar y tomar decisiones adecuadas como el autocontrol, la memoria de trabajo (memoria a corto plazo

que utilizamos al leer o reflexionar) o la flexibilidad cognitiva; a través de retos, curiosidad, lo inesperado. Uso de juegos o la utilización de tecnologías digitales.

Memoria y aprendizaje:

No hay aprendizaje sin memoria, usando adecuadamente de la misma conociendo que es selectiva y que la emoción es una clave para recordar lo que se aprende. El aprendizaje a nivel neuronal se da a través de la repetición, es decir, que en el cerebro podemos aplicar aquello de “úsalo o piérdelo”. Pero eso no significa que se deban repetir una y otra vez los mismos contenidos y procedimientos. Adquirir automatismos para liberar espacio en la memoria de trabajo, para adquirir información flexible, característica esencial del análisis crítico, del razonamiento y del aprendizaje profundo, la clave no es la repetición sino el contraste o la comparación. Resolver problemas abiertos fomentando su creatividad

Evaluación:

Lo importante no es el entrenamiento de preparación de los exámenes sino el aprendizaje en sí. El cerebro aprende a través de la asociación de patrones, hay que tener en cuenta los conocimientos previos del alumno y planificar los contenidos curriculares en forma de espiral. El alumno ha de recibir el feedback. El proceso de evaluación considera el proceso de maduración, su participación, el trabajo mostrado en su diario personal o portfolio, sin olvidar la importancia de que los propios alumnos intervengan en la elección de los criterios de evaluación y puedan opinar sobre el trabajo personal o sobre el de los compañeros. El profesor adopta siempre una perspectiva flexible que permita garantizar lo verdaderamente importante que es el aprendizaje del alumno.