

RECIBIDO EL 14 DE ABRIL DE 2022 - ACEPTADO EL 14 DE JULIO DE 2022

ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS CON UN ENFOQUE HUMANISTA: LA EDUCACIÓN PREESCOLAR

TEACHING MATHEMATICS WITH A HUMANISTIC APPROACH: THE PRESCHOOL ENVIRONMENT

Tamar Apel Campo¹

CimeH-Centro de Investigación de
Matemáticas con Enfoque Humanista,
Biniamina, Israel

¹ CimeH-Centro de Investigación de Matemáticas con Enfoque Humanista, Biniamina, Israel
cimehinstitute@gmail.com ORCID 0000-0003-0634-3728
Tamar Apel Campo es Profesora de Física y Matemáticas, Capacitadora de Docentes, Docente Universitaria, Investigadora Independiente, Directora del Centro de Investigación de Enseñanza de las Matemáticas con Enfoque Humanista, Biniamina, Israel. +972544970769
Tesis Doctoral basada en el diseño de la Metodología del Rastreo como metodología de investigación y la Entrevista Dinámica Conversemos Matemáticas como técnica de recolección de datos. Ambas contribuciones surgieron a raíz de la búsqueda de mecanismos de investigación en armonía con consideraciones éticas activadas durante la investigación.

RESUMEN

Al escoger la docencia como profesión nos internamos en una dimensión desconocida y dinámica. Las preguntas que surgen en el ejercicio de la enseñanza de las matemáticas van mucho más allá de la lista que podemos elaborar partiendo del contacto previo con nuestros profesores. Durante años



de estudio hemos conocido decenas de docentes que han tratado, con la mejor intención, de proporcionarnos los conocimientos para el futuro. No siempre los hemos aprovechado y no siempre hemos aceptado su forma de presentarlos. Entre frustración y satisfacción hemos transformado lo que era futuro en presente. Hoy es nuestro turno asumir el rol educativo. Inspirados en principios éticos y dotados de los conocimientos necesarios podemos proporcionar una experiencia exitosa a nuestros alumnos de matemáticas. El texto a continuación constituye una rendija que permite echar un vistazo a las posibilidades de ofrecer una conexión significativa, amena e interesante a los alumnos más jóvenes con los que nos encontramos en el sistema educativo: estudiantes en preescolar.

ABSTRACT

By choosing teaching as a profession, we enter an unknown and dynamic dimension. The questions that arise in the exercise of teaching mathematics go far beyond the list that we can make from our previous contact with our teachers. During years of study, we have met dozens of teachers who have tried with the best intentions to provide us with knowledge for the future. We have not always taken advantage of it, and we have not always accepted their way of presenting them. Between frustration and satisfaction, we have transformed what was future into present. Today it is our turn

to take the educational role. Inspired by ethical principles and equipped with the necessary knowledge, we can make the math lesson a successful experience to our students. The text below provides a glimpse into the possibilities of providing a meaningful, enjoyable, and interesting connection to the youngest learners we encounter in the education system: the preschool students.

PALABRAS CLAVE

Ética educativa, modalidades de aprendizaje, planificación diferencial, conjuntos difusos, complejidad.

KEYWORDS

Educational ethics, learning modalities, differential planning, fuzzy sets, complexity.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la complejidad pedagógica que caracteriza a la época actual, la enseñanza de las matemáticas en la edad preescolar constituye un peldaño ideal para integrar el potencial ético de desarrollo e inclusión social con contenidos curriculares. Las huellas afectivas y cognitivas de la experiencia a temprana edad harán eco en los años siguientes en la sala de clase formal, donde la libertad de movimiento, expresión y comunicación son reducidas. Esta situación exige hacer un cuestionamiento de la calidad del entorno educativo normativo y su



correlación con las características de los participantes en el mismo, personas de diferentes edades, experiencias de vida y formas de expresión. Los alumnos no deben ser vistos solamente como objetos de asimilación de conocimientos. La responsabilidad social y profesional exige realizar un movimiento conceptual incluso de la ética educativa y enunciar preguntas de importancia trascendente. Algunas aparecerán a continuación, al pendular entre el marco de enseñanza general y el preescolar.

En primer término, conviene entender que la labor del docente no se puede divorciar de la labor del educador, ni se puede aislar de la condición humana de los participantes en el entorno educativo, particularmente en el entorno enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Esta declaración resuena en nuestras mentes como si fuese una incógnita que es necesario descifrar. ¿Cómo es posible que el docente de matemáticas le dé cabida a su condición de ser humano en la sala de clase cuando tiene que cumplir una carga curricular impuesta por las autoridades educativas? No solo enseñar, sino asegurar que sus alumnos tengan altos rendimientos en la materia. Más aún, ¿cómo es posible que los alumnos dejen de ser los alumnos y se conviertan en el alumno y la alumna?

La ecuación $D + a_{1234...35} = a_{1234...35}!$ representa la situación normativa. El docente D enseña a sus treinta y cinco alumnos, $a_{1234...35}$, simultánea y homogéneamente, explicando, o activándolos en un marco de tiempo preestablecido y evaluando en forma uniforme los resultados de la enseñanza. El símbolo de igualdad “=” toma el significado: resulta en, produce. Esta fórmula de enseñanza consigue producir el alumno idealizado $a_{1234...35}!$, denominado el “perfil” del estudiante.² El consenso general de la implementación de esta ecuación, por comodidad técnica o por ignorancia, es aceptable, si queremos preparar guisos en una cocina industrial, pero no cuando nos referimos a personas diferentes interesadas en desarrollar sus capacidades personales, tanto físicas, como afectivas y mentales.

Cada alumno y alumna son entes originales con posibilidades y necesidades de aprendizaje diferentes. La responsabilidad docente exige indagar si las razones que han mantenido vigente la ecuación que ignora esa propiedad inmanente a todo ser humano deben ser aceptadas, a pesar de que no son válidas. Esta encrucijada ética nos conduce a dos rutas opuestas. La una, mantendrá el sistema normativo, donde el docente expositor o facilitador ofrece una vía de conexión con el tema matemático a todos los alumnos en la misma forma. La otra ruta conducirá

² *Apel Campo, Tamar (2022).*



al docente hacia la búsqueda creativa e implementación de condiciones de aprendizaje que le proporcionarán a cada alumno la oportunidad de conectarse activando su modalidad de aprendizaje. La primera ruta está plasmada en la ecuación anterior. La segunda ruta, queda representada por una nueva ecuación: $D \& (a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{35})! = a_1! + a_2! + a_3! + \dots + a_{35}!$ en la cual cada alumno es reconocido como un ente original y dinámico con posibilidades de desarrollo y aprendizaje resultante en el desarrollo personal a raíz de la planificación diferencial de la enseñanza. La planificación diferencial constituye el corazón didáctico de la acción docente, antes de llegar a la sala de clase, durante el encuentro con los alumnos y después de él.

Basada en principios éticos y aderezada por una experticia profesional para identificar diferencias entre contenidos, alumnos y actividades de aprendizaje, la planificación diferencial provee las habilidades didácticas requeridas para propiciar la actuación de todos los participantes de acuerdo con la nueva ecuación. El programa Enseñanza de las Matemáticas con un Enfoque Humanista implementa la corriente didáctica manifestada por la segunda ecuación, sincronizándose con la declaración de Pedro Ortega: "Hacer de las aulas espacios de encuentro y ayuda desinteresada, en contraposición a una enseñanza centrada en la formación

de individuos para competir, acrílicos y ajenos o indiferentes al bien de la comunidad"³

EL EJE FILOSÓFICO – PENSAR SOBRE LA ENSEÑANZA

La educación debe proveer a los alumnos de instrumentos y habilidades cognoscitivas de comprensión y razonamiento que les permitan desarrollar el potencial personal, de acuerdo con las necesidades imperativas de la época. Si tomamos en cuenta que las necesidades y características de cada época cambian continuamente es obvio que la persona que ha sido preparada en forma adecuada para entender los cambios, internos y externos, será la que podrá tomar las decisiones correctas que conduzcan al bienestar humano en general y particular.

Esta preparación se basa en la aceptación de valores humanos universales: honor a la persona y respeto a sus necesidades físicas, mentales, sociales y afectivas. Sobre esta base se colocan los estratos del saber y en ellos se profundiza el conocimiento y la colaboración. El sistema educativo que es capaz de proporcionar el ambiente apropiado para la manifestación de estos valores, con creatividad y libertad de pensamiento, dentro del marco de exigencias sociales y tecnológicas que la época presenta, cumple con

³ Ortega Ruiz, P., Ruiz, & Romero Sanchez, E. (2022).



los valores de la educación con un enfoque humanista. La educación con enfoque humanista invierte en realizar acciones provechosas para el alumno en un ambiente de respeto que se mantendrá en todos los momentos con responsabilidad y conciencia. El docente toma en cuenta las características de sus alumnos en el momento de la planificación, la enseñanza, la evaluación y la organización administrativa de la enseñanza. Al verlos como personas que necesitan su orientación y apoyo para continuar la integración social inclusiva será consciente de sus acciones en todas las fases de su labor.

Al ejecutarlas viendo al otro, aceptándolo sin intentar modificarlo por conveniencia propia, usando su poder para poder compartirlo y enriquecer así el entorno pedagógico respetuoso. El constructo pedagógico que apoya la heteronomía y la “alteridad” u “otroriedad”⁴, siguiendo la terminología usada por el filósofo de la ética Emmanuel Lévinas alberga, el enfoque humanista de la enseñanza. La introducción de estos valores da lugar a una relación cualitativa entre los docentes, los alumnos y los miembros de la comunidad. Esta relación se caracteriza por una “involucración humanista” constante y expresa una tensión pedagógica positiva que proporciona al educando ambientes educativos pluralistas en los cuales puede encontrar un marco de

aprendizaje favorable y adecuado a sus necesidades. Esta ubicación “cómoda” del alumno facilita el flujo comunicativo con los temas de aprendizaje y apoya procesos de progreso en los cuales todas las personas involucradas toman parte. (Alumno y docente).

El “centro de operaciones” no se limita a un aula donde se transmite el conocimiento, sino a un espacio continuo colegio-comunidad donde se trata de entender mejor las formas de construir el conocimiento respetuosamente. La construcción, asimilación y desarrollo del conocimiento se manifiesta tanto en el alumno como en el docente.

El alumno, lo logra utilizando su experiencia previa en el tema que estudia, agregando a ella nuevas experiencias. De ellas resultan las generalizaciones y los nuevos ejemplos que constituyen las “pseudoteorías” que desarrolla como explicación de los fenómenos con los que se pone en contacto. La construcción de “pseudoteorías” por el alumno, provee la oportunidad de desarrollar no solo el conocimiento personal, sino también las habilidades de la elaboración de este. Estas habilidades son las que le proporcionarán en el futuro las vías de acceso al saber. Por estas vías podrá ambular con seguridad, captando aquellos fragmentos de conocimiento que al ser integrados a su mapa conceptual, producirán una ampliación personal única. Las formas de integración varían de persona a

⁴ Ben Perí, H. (2016)



persona, entendiéndose que es de mayor importancia para el desarrollo humano que estas formas de integración y de aprendizaje sean respetadas por los educadores. El docente, redefine su objetivo profesional transformándose en el arquitecto pedagógico que diseña las condiciones de aprendizaje óptimas para que sus alumnos puedan aprender con comodidad, interés y satisfacción. Para adquirir esta habilidad empezará por convertirse en un *aprendedor* poderoso. Se moverá de la posición de expositor a la posición de observador involucrado.

Al ver al otro entenderá su rol como guía en las aguas del entorno educativo. "Ser un estudiante es ser perturbado por algo, pero no a través de la dominación. Eso sería una injusticia. Para que un maestro sea verdaderamente un maestro, un otro, se requiere que el estudiante comience como un 'yo', un sujeto con libertad, y se transforme en un 'a mi'. La enseñanza es la libertad perturbada"⁵. La conciencia pedagógica del docente le proporciona la energía necesaria para abstenerse de actuar como un instrumento de transmisión del saber, sino para demandar un rol activo en el proceso educativo, proporcionando al alumno las oportunidades óptimas para que la enseñanza cristalice en aprendizaje y en desarrollo personal, único y original; aquí estamos en sintonía con lo que Arboleda denomina: enseñanzas que educan"⁶, acentuando la relación que existe entre

la educación y la didáctica enmarcada en la personalización de la enseñanza. La pregunta básica que surge en esta situación no es "¿qué debo enseñar al alumno?", sino: "¿qué experiencias he de proporcionar al alumno para que pueda adquirir/internarse en/activar su curiosidad/ ...?".

El punto de partida diferente está en correlación directa con el objetivo que adoptamos: "construir una mejor relación entre los miembros de la colectividad universal". La experiencia personal es una muestra del respeto y la consideración de las facultades existentes en cada uno de los participantes. La escuela es el microcosmos de la sociedad mundial y en ella se colocan los cimientos de las relaciones humanas. La confianza en sí mismo, la seguridad de encontrar los medios de solucionar problemas y el respeto a las formas de expresión personal son los fundamentos sobre los cuales se construyen el entendimiento, la aceptación y la persistencia. El docente debe tomar en cuenta que el rol del educador no termina cuando el alumno empieza a estudiar sino cuando el alumno termina sus estudios, pues es entonces que se pondrá en práctica todo el conocimiento adquirido durante la época de los estudios formales. Utilizando términos del campo de la economía, podríamos decir que la educación debe ser vista como una inversión a largo plazo. Dado a ello, se exige del cuerpo educativo realizar

⁵ Joldersma, C. W. (2001).

⁶ Arboleda, J.C (2020)..



una reevaluación de los valores y actividades de validez para el futuro. La opresión de la expresión personal de integración bloquea la capacidad de aprendizaje y desvía al alumno de ruta del desarrollo personal. A ello se le carga la desconfianza en el adulto representante de la sociedad en la que está creciendo.

EL EJE DIDÁCTICO – LAS EXPERIENCIAS DIFERENTES

Para vincular el respeto con las realidades personales se requiere adoptar una posición de perspectiva⁷. Esto incluye ampliar el rango de visión, usar técnicas de planificación diferencial, introducir el diálogo como conector primario en la sala de clase. La yuxtaposición dinámica de estas habilidades influye en los eventos que ocurren durante la enseñanza. Una didáctica preocupada de incluirlas hará todo lo necesario para activarlas. La praxis docente toma cuerpo aplicando técnicas de análisis diferencial que permiten detectar diferentes formas de aprendizaje y actitudes en el alumno, diferentes características de contenidos matemáticos, diferentes actividades. Esta información cristaliza en planes didácticos de los cuales se derivan estrategias diversificadas que facilitan la “involucración humanista” y aumentan la motivación personal hacia un progreso mutuo apoyado por los materiales educativos del programa, las *actividades diversificadas*. La planificación

7

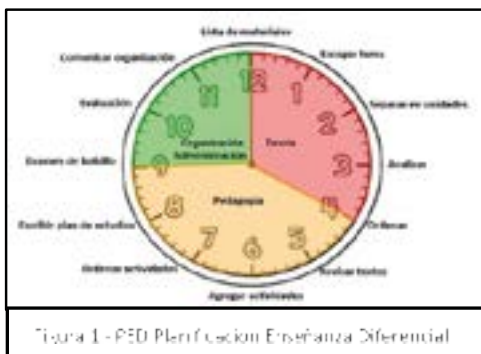
Daros, W. R. (2001).

diferencial toma en cuenta que hay alumnos que prefieren trabajar en silencio, otros hablando con compañeros de clase o con el docente, aquellos que se interesan en un tema completo y otros que prefieren involucrarse en porciones pequeñas paso a paso. Las modalidades de aprendizaje presentan una gama de variaciones que es preciso conocer, aceptar y apoyar, pues son la manifestación de la persona a lo largo de su existencia. Estas modalidades guían la creatividad docente en el desarrollo de actividades que se presentan en forma variada: algunas por intermedio de movimiento, otras utilizando dibujos y materiales concretos. Algunas con estructura definida y otras con un gran marco de libertad de acción. Otras utilizando situaciones que simulan entornos reales que le proporcionan al alumno la oportunidad de jugar un “rol real”, (cartero en el correo, constructor de edificios, planificador de carreteras, cajero en el banco, diseñador de modas, etc.)

Los recursos tecnológicos accesibles y los materiales en los textos de estudio se escogen para apoyar el plan didáctico diferencial de acuerdo con las pautas definidas por el docente. En todas las situaciones el planificador didáctico tiene presente cual es el objetivo cognoscitivo y cuál es el objetivo afectivo. La interrelación entre ambos en forma balanceada permite al alumno conectarse con conceptos y habilidades

matemáticas a través de situaciones de aprendizaje desafiantes y a la vez sentir una gran satisfacción y seguridad personal.

El docente, al convertirse en un *arquitecto pedagógico*, experto en el uso del modelo de Planificación de Enseñanza Diferencial (PED), diseña la situación educativa como un arquitecto que planea el ambiente ideal para el educando. El modelo de Planificación de Enseñanza Diferencial, PED, proporciona un mecanismo sistemático donde la diferenciación guía los pasos del docente en la planificación⁸ apoyando acciones que aseguran la creación de condiciones de aprendizaje correlativas a las modalidades de aprendizaje.



Los principios y mecanismos de planificación del programa ofrecen un marco de enseñanza desde la edad preescolar hasta la universitaria. En esta secuencia de vida, los temas, intereses y contenidos matemáticos varían en correlación con la edad y el desarrollo del conocimiento y habilidades de los

alumnos. Dentro de él, la planificación diferencial del programa incorpora un salto conceptual en dos direcciones: 1) Diversificación de actividades en vez de homogeneidad. 2) Conexión con niveles de pensamiento matemático complejo en lugar de rutina lineal de temas. Ambas direcciones son identificables en todos los niveles del programa.

AUMENTAR EL RANGO DE VISIÓN

En el escenario normativo alumnos y docentes de matemáticas se encuentran con objetivos muy diferentes en un espacio físico definido alrededor de un tema común: matemáticas. El encuentro puede tener lugar en una sala de un edificio llamado escuela, instituto, universidad, casa. También puede tener lugar en un bosque, en el centro de la aldea o en lo alto de la montaña. No faltan los encuentros virtuales basados en razones prácticas. En las ciudades o pueblos, el llamado al encuentro sigue una rutina establecida de antemano que suele incluir información sobre el lugar del encuentro, las condiciones requeridas para participar en él, una señal de inicio y regularmente otra para indicar la terminación.

La rutina de interacción y participación es establecida por el docente, quien debe cumplir con el rol de jefe de la tribu, manteniendo el orden y compartiendo los conocimientos en su posesión. Todo ello ocurre siguiendo las pautas oficiales que incluyen los temas curriculares, los logros

8 *Apel Campo, T (2000)*



exigidos y el comportamiento normativo. A pesar de la gran variedad de espacios físicos de enseñanza podemos hablar de un eje común a todos: mantener el flujo del conocimiento, bien sea del docente al alumno o entre los alumnos mismos. La efectividad del mecanismo es medible de acuerdo con parámetros establecidos de antemano por los organismos supervisores del evento. Empecemos a agregar elementos que están presentes, aunque no siempre estamos conscientes de ellos. Para poder agregarlos necesitamos revisar algunas cláusulas que nos conducirán a cambiar el punto de vista limitante, ampliándolo.

El objetivo de la enseñanza está ubicado en el presente y en el futuro. En el presente, debe proporcionar entornos de respeto y capacitación escolar adecuados al alumno para que en el futuro pueda participar en la sociedad en forma armónica. En este marco, la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas juega un papel importante al integrar los dos tiempos mencionados. En el presente, el alumno es evaluado por sus logros académicos frente al docente, la familia y los compañeros de clase. Logros bajos conducen a marginalidad social y baja autoestima, además de potenciar la ignorancia de los recursos que le podrían servir en el futuro para una involucración ciudadana y social con experticia económica y práctica. La situación

precaria en la que se encuentran los participantes en el entorno enseñanza-aprendizaje de matemáticas, diseñado en forma artificial, requiere la revisión del paradigma educativo actual para evitar la validación de una concepción reduccionista anonimizante de los participantes.

El principio de homogeneidad personal, al sostener la existencia de una habilidad mental manejable en forma uniforme, produce una sociedad deshumanizada donde el individuo tiene que invertir esfuerzos inauditos para sobrevivir la realidad heterogénea que lo circunda constantemente. La realidad enseñanza-aprendizaje de las matemáticas está incluida en ella. Los intentos de entenderla, desde Platón a Kant,⁹ han agregado opiniones basadas en ideas y conceptos que cada uno quiso defender. El resultado de los intentos es un conglomerado disonante de ideas sobre aquello que está presente en la realidad educativa, sin que podamos entenderlo completamente. Maturana, filósofo y biólogo moderno, se aventuró a internarse en esas arenas movedizas buscando el puente que facilitase una ubicación equilibrada en el tema. Nos comparte: "la historia individual u ontogenia de todo ser vivo transcurre, o se da, constitutivamente como una historia de cambios estructurales que siguen un curso que se establece momento a momento determinado

⁹ Parra-Sandoval, Hugo (2022).

por la secuencia de sus interacciones en el medio que lo contiene"^{10 11}. Maturana nos enriquece con la idea de la presencia de las influencias del medio sobre el organismo, momento a momento. Esta idea es fundamental en enseñanza-aprendizaje. El movimiento de ignorancia a sabiduría es la prueba del aprendizaje en una realidad cambiante constantemente. La experticia del docente consiste en colocar las piedras que le permitirán al alumno cruzar de la orilla de la ignorancia a la orilla de la sabiduría sin ignorar que el organismo alumno/docente está sujeto a las influencias del medio. Influencias que no se limitan a las estipuladas en el modelo clásico de la enseñanza, el triángulo didáctico que las aísla artificialmente.

Estamos introduciendo un cambio de punto de vista. En este nuevo punto de vista, nos alejamos de lo dicho por cientos de investigadores y docentes durante siglos al mencionar tres componentes en el modelo clásico: el docente, el alumno y las matemáticas. (el contenido). El modelo, que perpetúa la idea de componentes estáticos, no fue escogido al azar. El triángulo es la figura más estable entre los polígonos y al escogerlo quedó establecida una concepción reduccionista de la educación, muy similar a la usada en la ciencia interesada en explicar fenómenos que no se pueden entender con la visión

dinámica. Al reemplazar el modelo, surge una realidad multidisciplinaria, dinámica, compleja y difusa que requiere nuevas habilidades de observación y análisis. Estas características nos pueden acercar a entender lo que está sucediendo en la sala de clase, pero para ello necesitamos abandonar la postura cómoda que la educación clásica ha difundido.

Abandonar la postura arraigada en la concepción arcaica del entorno estático no es fácil. Requiere convicción y coraje, además del esfuerzo que es necesario invertir para poder observar la situación en forma diferente de la usual. Al escoger la postura consciente del dinamismo podremos entender la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas como un sistema complejo. Nos acercaremos a lo dicho por el gran pensador moderno Edgar Morin al decir: "El conocimiento pertinente debe enfrentar la complejidad. *Complexus* significa lo que está tejido junto...hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo (como el económico, el político, el sociológico, el psicológico, el afectivo...) y que existe un tejido interdependiente, interactivo e Inter retroactivo entre el objeto de conocimiento y su contexto, las partes y el todo, el todo y las partes, las partes entre ellas. Por esto, la complejidad es la unión entre la unidad y la multiplicidad... En consecuencia, la educación debe promover una 'inteligencia general'

10 Maturana, H. (1995)

11 Maturana, H. & Varela G. Francisco, (2003)

apta para referirse de manera multidimensional a lo complejo, al contexto en una concepción global"¹². Morin se refiere a la educación en general, a la educación de un ciudadano responsable por el futuro del globo y con ello fundamenta la existencia de ese tejido que circunda todo lo que cae dentro de los límites de la misma. Ese tejido, la fascia educativa, nos ayuda a vislumbrar la dinámica compleja de la realidad enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Para poder ver con claridad lo presentado es necesario aceptar que: 1) Todo el universo, incluyendo el entorno educativo, está en constante movimiento. 2) Cualquier intento de entender un fenómeno debe tomar lo anterior en cuenta. Estas premisas, que no quiero denominar postulados, nos harán recordar constantemente que cualquier intento de analizar un fenómeno educativo asumiendo que se trata de un fenómeno estático, nos aleja de la verdad. Queda ahora invertir esfuerzos en conocer los componentes del escenario que nos interesa analizar y que se tomaron en cuenta durante la planificación de las actividades matemáticas en el nivel preescolar. El primero de ellos es el que denominé, la fascia educativa.

LA FASCIA EDUCATIVA

La fascia no es un término nuevo. Su

relación con educación es nueva. Para aquellos cercanos al área de la anatomía, constituye un concepto conocido, aunque no ha sido estudiado en forma constante. La fascia, membrana envolvente de órganos, nervios, músculos y huesos del cuerpo humano, ha proporcionado otra perspectiva a la medicina. La búsqueda de soluciones basadas en la existencia de "una red tensional interconectada que adapta su disposición y densidad de fibras de acuerdo con las demandas tensionales locales"¹³, concuerda con el significado que le queremos dar en la educación. La sala de clase, como todo organismo dinámico, está constituida por componentes localizados en posiciones diferentes pero conectados entre sí, no física sino intencionalmente. La intención común de los participantes los conecta invisiblemente.

No hemos mencionado a los familiares o al entorno cultural. Todo aquello que existe fuera del entorno donde nos encontramos con los alumnos influye en él: la noosfera. Chevallard y Johsua la definen como una zona intermedia que, a pesar de estar presente en todo lo que sucede en la escuela, no es parte explícita de las dimensiones existentes. Ellos exponen que es ese el lugar donde se presentan los conflictos y las transacciones por medio de las que se realiza la articulación entre los componentes del sistema educativo y

12

Morin, Edgar (2001) Morin, E. (1999).

13

Oschman, J. L. (2012).



entre el sistema y su entorno.¹⁴ Estas influencias invisibles que envuelven todo lo que ocurre en la sala de clase de matemáticas (y no solo matemáticas) no es despreciable. Metafóricamente hablando, estamos en presencia de una membrana, que envuelve todos los componentes presentes en el fenómeno enseñanza-aprendizaje: la fascia educativa. Esta fascia actúa en forma paralela a su funcionamiento en el cuerpo humano y contribuye a presentar con más exactitud la dinámica presente en la sala de clase. Una dinámica donde la conexión entre los componentes es activada por ella constantemente. No podemos ignorarla si queremos ser fieles a la meta que nos guía en nuestras acciones: entender el fenómeno enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La reflexión consciente permite ubicar lo específico, particular y práctico dentro del marco general, sin reducirlo a componentes aislados, conmensurables y manejables. Al buscar la forma de considerar a los alumnos como asociados activos con características personales interesantes y variadas el docente empieza a vislumbrar una realidad desafiante desde el punto de vista pedagógico y altamente valiosa desde el punto de vista ético y científico. Ver la fascia educativa aumenta el rango de visión del educador, en todos los niveles del sistema, incluyendo el nivel

preescolar. Una fascia educativa flexible permite el movimiento de los miembros de la comunidad escolar con facilidad y efectividad.

ARQUITECTURA PEDAGÓGICA

Al aumentar el rango de visión el docente toma el rol de "arquitecto pedagógico", profesional experto en proporcionar a sus alumnos las condiciones de aprendizaje necesarias para que tengan éxito. Para poder realizar su labor necesita tener los conocimientos que le capacitarán para organizar la conexión cómoda e interesante entre el alumno y las matemáticas. Una de las habilidades que deberá ejercitar, proviene de su condición humana. La habilidad de *diferenciar*. Diferenciar entre tipos de contenidos matemáticos, entre entornos físicos, entre alumnos, entre fraseos, estructuras, características de presentación de problemas, periodos de tiempos para pensar, formas de agrupar alumnos, localización de zonas de estudio, horarios, etc. Diferenciar es una habilidad innata que es usada intencionalmente por todo organismo vivo antes de realizar una acción o como origen de una reacción.

El rol del docente exige un alto grado de poder de diferenciación, ya que su labor educativa se basa en una planificación de las acciones a tomar en la sala de clase. Este tipo de planificación, que llamaré planificación diferencial, constituye la plataforma didáctica sobre la cual se colocan las bases de la enseñanza.

14 Chevallard Y. (1992).



Esta plataforma está sostenida por tres pilares de características diferentes: la teoría, la didáctica, la administración. Para poder realizar una planificación efectiva, es importante analizar los contenidos en forma meticulosa para poder identificar las diferencias entre conceptos, algoritmos, reglas, principios, habilidades, etc. De acuerdo con las características obtenidas podremos planear actividades de aprendizaje diversificadas. Estamos introduciéndonos en el segundo pilar, la didáctica, donde se propondrán actividades que se diferencian en el fraseo, estructura, ambigüedad, duración, entorno grupal y entorno físico, complejidad, modalidad de presentación, etc. Todo ello con el fin de ofrecer al alumno el entorno de aprendizaje que le permite conectarse con el tema matemático en forma respetuosa y satisfactoria. El tercer pilar, concretiza en acciones prácticas la planificación didáctica por medio de mecanismos de evaluación del aprendizaje, comunicación de sistemas organizativos de las actividades, abastecimiento de materiales concretos y tecnológicos para el apoyo de las actividades planificadas.

La planificación diferencial constituye un tema rico en experiencias y productos que merece ser estudiado meticulosamente si queremos ofrecer a los docentes la oportunidad de convertirse en arquitectos pedagógicos

que no solo ven las diferencias, también saben respetarlas y diseñar las condiciones para que estas sean aprovechadas óptimamente en el aprendizaje de las matemáticas. Es en esa realidad donde lo mental se une con lo afectivo y lo físico. Donde la intuición tiene cabida a la par del racionalismo. El amor completa el vacío dejado por la funcionalidad. El espíritu agrega a la mente lo que ella no entiende o puede explicar.

Para concretizar el panorama teórico esbozado, veamos algunos aspectos de la implementación del programa en jardines de infantes en la ciudad de Natania, Israel.¹³

JARDINES DE INFANTES - NATANIA

A estos establecimientos acuden niñas y niños entre los cuatro y seis años por un periodo de cinco a seis horas, seis días por semana. El horario incluye juegos organizados y actividades escolares coordinadas por las educadoras de párvulos, juegos en el patio, refrigerios, conversaciones y descansos. El área de las matemáticas ocupa una parte importante del horario, con flexibilidad de acuerdo con los planes generales del centro educativo.

Durante el primer año del proyecto las educadoras de párvulos, (preescolar) participaron en una capacitación semanal paralelamente a la implementación del programa. A raíz de los talleres de capacitación



desarrollaron actividades diversas correlativas a los temas que el currículo nacional estipula. Estas actividades fueron caracterizadas de acuerdo con los siguientes parámetros: modalidad de agrupación (solo, en pareja, en grupo); estructura (organizada, abierta), objetivo (meta definida con proceso estipulado, meta definida con proceso a diseñar), movimiento (motórica fina, involucración del cuerpo). Los contenidos matemáticos se unieron a destrezas a desarrollar: pensamiento lógico, teoría de combinaciones, optimización de situaciones matemáticas, comparación de cantidades, identificación de números, construcción de secuencias, estadísticas, uso del lenguaje matemático, etc. A ellas se agregaron el desarrollo afectivo y cognoscitivo: concentración, autoestima, curiosidad, interacción social. Todas las actividades se presentaron en tres niveles: básico, general, profundización. Los niños fueron invitados a escoger y realizar actividades. Cada actividad cumplía con características diferentes de involucración de acuerdo con los parámetros mencionados. El inventario de actividades incluía temas provenientes de álgebra que los infantes resolvieron por medio de actividades y juegos con materiales concretos que fueron parte del kit de materiales que cada jardín de infantes recibió.

LA FLORISTERÍA

Agrupación: Individual Materiales:

Flores artificiales, un jarrón. (5 flores rojas, 5 azules, 5 amarillas, 5 violeta – o de otros colores).

Característica: Actividad de simulación de situación, estructura organizada, meta definida con proceso a diseñar, motórica fina.

Presentación de actividad: “Eres dueño/a de una floristería. Te llegan pedidos de ramos de flores para que los prepares.”

Contenido matemático: Desarrollo de habilidad de cuantificación y separación de conjuntos basándose en el principio de conservación del número, pensamiento lógico, uso de símbolos para representar cantidades, elementos básicos de teoría combinatoria.

Objetivos: Desarrollo del pensamiento lógico en la toma de decisiones, introducir la importancia de la documentación matemática, comparación, habilidades de manipular cantidades con base en instrucciones complejas, investigación de los componentes del número.

Secuencia planificada

- a) Preparar ramos de flores sin ninguna condición previa. Nivel básico
- b) Describir los ramos de flores, contar las cantidades, contar los colores, comparar entre cantidad de colores y cantidad de flores en el ramo, cantidad de flores de cada

color en cada ramo, etc. Comparar entre los diferentes ramos. Nivel básico

c) Preparar un ramo de flores de acuerdo con instrucciones: un ramo de 5 flores con flores de dos colores solamente (¿cuántos ramos diferentes se pueden preparar?). Documentación por medio de dibujos o trazos de colores. Posteriormente se sugiere escribir las cantidades que los dibujos representan: $3+2$, $1+4$, $2+3$ Generalización

d) El próximo paso es la preparación de ramos de flores con tres colores de flores, cuatro colores y cinco colores. Durante toda la actividad se comparan los ramos diferentes por medio de los dibujos. Generalización

e) Investigar la relación que existe entre el número de flores, los colores y la cantidad de ramos que se pueden preparar. Profundización



Figura 2 – Documentando ramos

El dinamismo del entorno permitió a las educadoras ofrecer el tramo apropiado para continuar la actividad en la dirección que apoya el desarrollo

de los conocimientos y habilidades del infante. Este dinamismo no es artificial. Es un componente natural de la realidad, solo que en este caso los participantes son conscientes de él y pueden aprovecharlo en forma positiva y efectiva. La Floristería incorpora los puntos claves mencionados por Arboleda en el contexto de las matemáticas comprensivo edificadoras al decir: "El saber matemático, como el de cualquier otra área cultural, no tendría por qué servir intereses ajenos al abrazo de la vida; el servicio que los comprendedores edificantes harían de todo conocimiento y saber no debería poder trascender y erosionar los contornos e inmanencias que supone la vida interconectada."¹⁵ La conexión matemática-alumno-vida real se realiza en forma armónica y respetuosa, permitiendo posibilidades de errar, corregir y llegar a resultados verificables basados en la experiencia propia.

LA CARRERA DE LOS NÚMEROS

En esta ocasión vemos a la educadora sentada en el piso formando parte de una circunferencia con ocho o nueve infantes. Todos tienen un dado en la mano. La conversación se enfoca hacia por qué tienen un dado, que como todos sabemos no permanece más que unos segundos en las manos de los niños. Todos están tirando los dados en el piso y mirando lo que pasa.

¹⁵ Arboleda, J.C. (2022).



Agrupación: Grupo. Materiales: Dados, lápices, hojas con tablas y números.

Característica: Investigación, estructura organizada, meta definida con proceso definido, motórica fina.

Presentación de actividad: Vamos a jugar la carrera de los números. Cada uno tira su dado y se fija que número aparece la mayor cantidad de veces.

Contenido matemático: Nociones básicas de diagramas, percepción visual, conexión entre números y puntos organizados en el espacio, desarrollo de habilidades de documentación, análisis de datos, pensamiento lógico, enunciado de conclusiones, operación de adición de números.

Objetivos: Introducir un esquema de investigación (hipótesis, experimentación, análisis de datos, conclusiones) en paralelo al desarrollo de habilidades de memoria, reconocimiento de números, comparación de longitudes y labor en grupo.

Secuencia planificada:

- a) Ofrecer dados con seis caras a los participantes. (No es necesario agregar la instrucción de tirar los dados ya que en forma natural los niños empiezan a tirarlos en el piso una y otra vez. Nivel básico)
- b) Preguntar personalmente ¿cuál número te salió? Pedir tirar de nuevo para comprobar si el número se repite. Nivel básico
- c) Compartir los resultados en el

grupo. Proponer jugar "la carrera de los números", que consiste en tirar los dados y recordar que número aparece más veces. Para sobrepasar la dificultad de recordar, proponer usar tablas para marcar los datos. Entregar las hojas de papel con las tablas y lápices o fichas. Al ver el número del dado se marca el rectángulo en la columna (o se coloca una ficha). Se repite el proceso hasta que hay una columna donde no hay más lugar para anotar. Ese es el número ganador. Se le marca con un círculo o colores. Antes de empezar a jugar cada uno "adivinará" cuál es el número que cree que ganará la carrera y lo escribe en la esquina de la hoja de papel. (Hipótesis) Nivel básico

d) De acuerdo con la situación, la educadora, pide a cada uno nombrar el número que ganó su carrera. Las respuestas diferentes presentan una incógnita que es necesario resolver, jugando de nuevo o aceptando que cada uno de los números tienen posibilidades iguales de ganar la carrera. Generalización

e) Investigar qué sucede si cada uno tira dos dados (o se organizan en parejas) y se suman los puntos. ¿La conclusión anterior será válida, se necesitará otra tabla con más columnas, como organizar el conteo de los puntos para que sea cómodo? Profundización

Los jardines de infantes mantuvieron una organización flexible de acuerdo con el programa. Posteriormente se amplió su implementación en situaciones de interés comunitario, como el proyecto dedicado a mejorar la preparación matemática de niños de familias de inmigrantes etíopes en transición a la escuela primaria. El proyecto¹⁶ fue evaluado por la fundación PACT mostrando un adelanto significativo en los conocimientos de los participantes a raíz de su implementación durante un año.



Figura 3 Vista General

Las actividades anteriores son representativas de dos extremos de la característica "agrupación". El inventario del programa para preescolares incluye actividades para dos y tres participantes elaborando contenidos del currículo nacional. Entre estos dos extremos existen múltiples posibilidades de organización de acuerdo con los parámetros que se escogen. La caracterización de cada actividad se manifiesta dentro de los dos extremos presentados, sin etiquetarla con rigidez, lo que proporciona una especie de

continuidad pedagógica indefinible en términos de la didáctica reduccionista que se limita a establecer categorías del tipo: solución de problemas, ejercicios, explicaciones. Esta continuidad entre dos extremos definidos es una manifestación de la ambigüedad que existe en la vida real al tratar de categorizar situaciones. Lotfi Zadeh, matemático distinguido de la Universidad de Berkeley, la detectó durante una noche de 1964 al encontrarse pensando sobre cuestiones básicas en el análisis de sistemas, especialmente sobre la falta de nitidez de los límites de clases.^{17,18} Desde ese momento, la trayectoria conceptual de Zadeh lo condujo a concretar en modelos matemáticos y la teoría de *los conjuntos difusos* el concepto de secuencias indeterminadas entre puntos definidos. Su labor fue un aporte crítico al desarrollo de la inteligencia artificial y a la perspectiva requerida para entender el entorno enseñanza-aprendizaje donde la ambigüedad reina en todas las dimensiones. El alumno que responde correctamente, ¿es un buen alumno? ¿Hay alumnos un poco mejores, un poco peores? ¿Las explicaciones son claras, más o menos claras o no claras? Ejemplos concretos no faltan. Zadeh nos ayuda a entender la problemática existente en nuestros criterios, lo que requiere un estudio detallado de todas las situaciones ambiguas en el entorno

17 Zadeh, L. A. (1965).

18 García Báltiz, M., Flores Payán, L., y Venegas Sahagún, B. (2016).

16 Lifshitz, Chen (2004).

educativo que hemos ignorado hasta el presente. Esta ignorancia nos confiere derechos de actuación errada al no tomar en consideración la complejidad del sistema en el que nos movemos.

Afortunadamente, las soluciones prácticas elaboradas desde una perspectiva ética enriquecida con los elementos del entorno educativo traducen la complejidad en entes manejables. Con ese fin, el programa Enseñanza de las Matemáticas con Enfoque Humanista ofrece variedades de actividades y organización de la interacción educador-infante-matemáticas-entorno. La modalidad personal de organización de la enseñanza preferida por el docente es una fuente de recursos poderosa. Al ofrecerle al educador de párvulos la oportunidad de escoger el modelo de organización de actividades preferido, iniciamos un diálogo respetuoso con un profesional en la materia. Posteriormente podrá replicar el modelo con sus alumnos aumentando la responsabilidad ética y la subjetividad humana incorporadas en el quehacer pedagógico, antes, durante y después del encuentro en la sala de clase. Su postura multidimensional profunda surge de la comunión con el humanismo, afianzada en la declaración de Ortega, al decir: "Nadie es humano por sí mismo. Es la relación ética con el otro, la dependencia del otro la que nos hace humanos. Este modo de entender al hombre y su relación con

el mundo y con los demás constituye el punto de partida para un nuevo discurso pedagógico y una nueva praxis educativa, que se traduce en la acogida al otro en la situación concreta."¹⁹

Hacia esas costas enfilamos la proa de nuestros esfuerzos invitando a educadores conscientes a redefinir la didáctica de las matemáticas e incluir los principios que la ética educativa ofrece. Solo de esta manera podremos declarar que estamos actuando como docentes que conocen las vías de ejercitar lo propuesto por la segunda ecuación de la enseñanza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apel Campo, Tamar (2022), *Las Huellas matemáticas del Éxito*, e-book Amazon

(2000), *El PED, Una planificación valórica de la enseñanza*, Centro CimeH, Israel.

(2002) *La Educación Matemática en la Primera Infancia*, Centro CimeH.

Arboleda, J.C (2020): *Hacia una didáctica comprensivo edificadora*. En: *Hacia una didáctica humanista*. Uned, España- Redipe

(2022). *Matemáticas comprensivo edificadoras*. Editorial Redipe, Estados Unidos.

¹⁹ Ortega, *Op cit*, pag 3.

- Ben Peri, H. (2016). *Emmanuel Lévinas - El Contrato educativo: Responsabilidad, esperanza, alianza*. Editorial Hakibutz Hameujad
- Chevallard Y. (1992). *Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique*. *Recherches en didactique des mathématiques*, 12(1), 73-112. <https://revue-rdm.com/1992/concepts-fondamentaux-de-la-didactique/>
- Daros, W. R. (2001). *La primacía de tu Rostro inaprensible La perspectiva ética de E. Levinas*, (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (ed.); Colección). Cerider: Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Rosario.
- García Bátiz, M., Flores Payán, L., y Venegas Sahagún, B. (2016). *Análisis del desarrollo sostenible en espacios locales. Aplicación de la teoría de conjuntos difusos*. *Íconos - Revista de Ciencias Sociales*, 0(54), 173-197. <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/iconos/article/view/1454/1401>
- Joldersma, C.W. (2001). *Pedagogy of the other: A Levinasian approach to the teacher-student relationship*. *Philosophy of Education Archive*, 181-188. <http://ojs.ed.uiuc.edu/index.php/pes/issue/view/17>
- Lifshitz, Chen (2004) *The PACT Project for Ethiopian Israeli Immigrant Pre-schoolers and their Families*, Jerusalem.
- Maturana, H, (1995), *Origen de las especies por medio de la deriva natural*, p. 110
- Maturana, H. & Varela G. Francisco, (2003). *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano*. LUMEN HUMANITAS.
- Morin, Edgar (2001) Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, UNESCO
- Oschman, J. L. (2012). *Fascia as a body-wide communication system*. In book: *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*. ResearchGate, 103-110. doi:10.1016/B978-0-7020-3425-1.00049-0
- Ortega Ruiz, P., Ruiz, & Romero Sanchez, E. (2022). *La educación moral a partir de Levinas: otro modelo educativo*. *Revista española de Pedagogía*, Pag.19



Parra-Sandoval, Hugo (2022). *Matemáticas escolares, realidad y pensamiento del profesor*. En A. Inciarte (Editora) Investigaciones en Ciencias Humanas. Estudios Postdoctorales. Vol. VII. Universidad del Zulia. Fac. de Humanidades y Educación. División de Estudios para Graduados. Maracaibo. Venezuela. ISBN: 978-980-402-186-2

Zadeh, L. A. (1965). *Fuzzy Sets. Information and Control*. The Journal of Symbolic Logic, 38(4), 338–353.

FIGURAS

1 PED Planificación de Enseñanza Diferencial, Modelo Centro CimeH (1990), actualización grafica por William Pérez, Nicaragua, 2022.

2 Documentando ramos de flores, Foto tomada en Jardín de Infantes, Natania.

3 Vista general. Foto tomada en Jardín de Infantes, Natania.