RIDEMA
Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática

Funciones en *hermeneusis*: interpretaciones comprensivas, ecosóficas y diatópicas en matemática

Functions in hermeneusis: comprehensive, ecosophical and diatopic interpretations in mathematics

Milagros Elena Rodriguez[1]
Universidad de Oriente, Venezuela

RESUMEN

Sabemos de los errores que se comenten en el cálculo de las funciones y sus concepciones recrean a menudo confusiones que se devienen en el castigo al error en la Educación Matemática colonial. Por ello, en la decolonialidad planetaria – complejidad indagamos. Como objetivo complejo realizamos una hermeneusis comprensiva, ecosófica y diatópica de las funciones en la matemática. Desde luego, con el transmétodo la hermenéutica comprensiva, ecosófica y diatópica; pasamos como los momentos analíticos, empíricos y propositivos. La pesquisa pertenece a las líneas de indagación: Decolonialidad planetaria-complejidad en re-ligaje; Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja y Transmetodologías complejas y los transmétodos decoloniales planetarios-complejos. En ello escribimos en rizomas; entramamos decolonialmente en procesos metacognitivos profundos la comprensión de las asíntotas de funciones; inmiscuyendo a el sentipensar de la autora y las categorías ecosofía y diatopia que complejizan la indagación transparadigmática.
Palabras clave: Educación Matemática; Funciones; Ecosofía; Diatopía; *Hermeneusis*.

ABSTRACT

We know of the errors that are made in the calculation of functions and their conceptions often recreate confusions that become the punishment for errors in colonial Mathematics Education. Therefore, we investigate planetary decoloniality – complexity. As a complex objective we carry out a comprehensive, ecosophical and diatopic hermeneusis of functions in mathematics. Of course, with the transmethod, comprehensive, ecosophical and diatopic hermeneutics; We go through the analytical, empirical and propositional moments. The research belongs to the lines of inquiry: Planetary decoloniality-complexity in re-linkage; Complex Planetary Decolonial Mathematics Education and Complex Transmethodologies and the planetary-complex decolonial transmethods. In it we write in rhizomes; we decolonially weave the understanding of the asymptotes of functions into deep metacognitive processes; interfering with the author's thinking and the categories ecosophy and diatopia that make transparadigmatic inquiry more complex.

Keywords: Mathematics education; Features; Ecosophy; Diatopia; Hermeneusis.

[1] Postdoctora en Educación Matemática, Pensamiento y Religaje en la Transmodernidad de la Universidad Nacional Experimental de Yaracuy (UNEY), Doctora en Innovaciones Educativas de la Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armada (UNEFA), Venezuela, Magister Scientiaurum en Matemáticas de la Universidad de Oriente (UDO), Venezuela. Docente titular jubilada e Investigadora activa de la Universidad de Oriente (UDO). Cumaná, Estado Sucre, Venezuela. Dirección para correspondencia: Avenida Cancamure, Urbanización Los Ángeles, Calle2, Casa 43, Cumaná, estado Sucre, Venezuela. ORCID iD: https://orcid.org/0000-0002-0311-1705. Lattes: http://lattes.cnpq.br/7127834972033651. E-mail: melenamate@hotmail.com.

> Nadie que ignore la geometría penetre bajo mi techo (PLATÓN, 2012).
> "¿Cómo sabe la naturaleza que debe obedecer a estas simetrías matemáticas abstractas?" (LIVIO, 2009, p.16).
> "¡Qué sed de saber cuánto! Qué hambre de saber cuántas estrellas tiene el cielo!" (NERUDA, 1954, p. 4).
> "Si a alguno de ustedes le falta sabiduría, pídasela a Dios, y Él se la dará, pues Dios da a todos generosamente sin menospreciar a nadie" (SANTIAGO, 1:5).
> "Se invita al docente inquieto porque siempre desean que le digan cómo se hace; más no como se deja de hacer que se viene haciendo; me explico primero es el cambio de pensamiento, el re-ligar; la concientización, el amor por el conocimiento, el develar la insuficiencia, un auto reflexivo acto de humildad: ¡yo sólo sé que no nada! Y allí emergerá desde la originalidad de la matemática en camino de conocer, estrategias complejas propias; no copias de modelos ajenos" (RODRÍGUEZ, 2020, p.45).
> George Papy en entrevista por Augusto Pérez afirma "las matemáticas nos vinculan con el Ser, con la realidad. (…) constato que las matemáticas tocan estructuras psicológicas profundas (…) podemos decir que el dominio del lenguaje matemático ejerce un efecto terapéutico (…) Los niños o individuos que han estado bloqueados para aprender matemáticas, han estado bloqueados también en su personalidad. Un niño que no aprendió matemáticas se siente disminuido en sí mismo como individuo. Se puede hablar, pues, de una relación profunda entre el conocimiento matemático y la personalidad. Esto no ocurre del mismo modo con otras disciplinas" (PÉREZ, 1980, p. 45).
> La Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja "ha anidado ejercicios más allá de tendencias de moda de como des-ligar y re-ligar la vieja práctica de Educación Matemática caducada, ella enviada al banquillo de los acusados, en la que rara vez ha ganado un caso en las acusaciones de instauras falsas creencias, afectividad disminuida, patrimonios matemáticos execrados junto al encubrimiento de las civilizaciones, el desconocimientos de las diadas: matemáticas-ciencias, matemáticas-cotidianidad, historia-filosofía- matemática y así las imputaciones son muchas (RODRÍGUEZ, BULLONES, 2023, p.3).

EXORDIO. URGENCIAS DE ESTUDIO EN LAS FUNCIONES EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Deliberar en y con las matemáticas y como en figuras, simetrías y leyes en la naturaleza la confirman como ciencia primerísima y única de la creación; cuerpos fractálicos perfectos en armonías, entre tantas relacionalidades; me hace pensar mucho en esa pregunta tantas veces retomada: ¿Dios es matemático?, cuando en medio de la infinidad de Dios, como dice *el primer epígrafe*: *Nadie que ignore la geometría penetre bajo mi techo*, aludiendo a los diálogos socráticos en Platón; y esta frase que colocó el filósofo amante de la matemática, en la marquesina de La Academia y el lector logrará comprender si se desprende del absolutismo de creer que del hombre viene todo el saber y que erradamente Dios es religión; que Dios crea en matemáticas perfectas el universo; y pido disculpas a mi Padre Dios amado; pues es sólo un poco de su omnisciencia - omnipresencia- y omnipotencia de la que refiero; en medio de su

doi 10.34019/2594-4673.

infinita sabiduría. Por ello, nos develamos de una vez en el contexto de la vida como ser complejo conformando sin separar la *digamma* (ϝ) o *stigma* (ϛ): naturaleza-cuerpo-mente-alma-espíritu-Dios (RODRÍGUEZ, 2022a).

En *el segundo epígrafe*, volvemos a la pregunta: *¿Es Dios es un matemático?* (LIVIO, 2009); es el título y tratado especial de Mario Livio, el autor de *la proporción aurea*, nos enamora nuevamente con tantas evidencias sobre Dios Matemático. Allí nos expresa: ¿Cómo sabe la naturaleza que debe obedecer a estas simetrías matemáticas abstractas? Y nos da tantas premuras hermosas que como cristianos reconociendo a Dios como nuestro creador, y desde luego del planeta; sin duda la matemática se ha descubierto revelado desde las estructuras del planeta. El autor en cuestión nos dice que "en la Geometría (única ciencia que Dios se complació en comunicar al género humano) comienzan los hombres por establecer el significado de sus palabras; esta fijación de significados se denomina definición, y se coloca en el comienzo de todas sus investigaciones" (LIVIO, 2009, p.12). Pero creo más allá, creo que Dios se ha complacido en darnos la sabiduría para la comprensión de la develación de la matemática en su creación y con ello nos ha dado más que la geometría.

En esas decisiones conducentes a la sabiduría en el *tercer epígrafe muestro con Pablo Neruda en su Oda a los Números*: *¡Qué sed de saber cuánto! ¡Qué hambre de saber cuántas estrellas tiene el cielo!* así nos cuenta el inicio del bello poema; con lo cual en el epígrafe hemos querido presenta la indagación y muestra con Pablo Neruda excepcional belleza que puede dibujar sonrisas de ensueños sobre los números; pero también con ellos con las funciones desde su concepto elemental hasta su basta historia, una de las más importante del cálculo. Como amante de la matemática y de la vida, cuanto aspirara en la enseñanza conquistar ese emocionar en mis discentes que se colmen de pasión por los números, por lo conceptos y así por cada significación y pensar de la matemática (RODRÍGUEZ, 2020a); entre ellos la creación matemática de la vida por nuestro Dios amado.

Como ser humano liberado en la presente indagación rizomática, decolonial planetaria, compleja, transmetódica; sabiendo de nuestra unitividad a Dios en su Trinidad: Padre-Hijo-Espíritu Santo, en *el cuarto epígrafe* regreso a las Sagradas Escrituras en búsqueda de la sabiduría, y sé que en las Sagradas Escrituras conseguimos la Epístola de Santiago, en griego *Ἰάκωβος*, que es una carta o epístola del Nuevo Testamento. El autor Santiago, siervo de Dios

doi 10.34019/2594-4673.

y del Señor Jesucristo como el mismo lo indica nos dice que Si a alguno de ustedes le falta sabiduría, pídasela a Dios, y Él se la dará, pues Dios da a todos generosamente sin menospreciar a nadie. ¿Acaso los matemáticos científicos excepcionales creen que no han tenido prueba de esas sabiduría inmensa que Dios nos ha dado? Los matemáticos cristianos en la historia hemos venido dando fe de ello. Por ello, voy al manantial del Espíritu Santo para que conseguir su iluminación de la sabiduría de Dios.

Y pensando en Dios y su lenguaje del universo en perfectas armonías matemáticas, en *el quinto epígrafe* con la obra titulada: *Un dialogo ineluctable: matemática-complejidad, y una necesidad: ¡yo sólo sé que no se nada!*, acudo a llevar una invitación al docente inquieto porque siempre desean que le digan cómo se hace figar reglas en su enseñanza y que se repitan sin discernimiento; más no como se deja de hacer lo que se viene haciendo que ha sido opresivo, esto es des-ligarse de la enseñanza pasiva y reduccionista de la matemática; me explico primero es el cambio de pensamiento, el re-ligar; la concientización, el amor por el conocimiento, el develar la insuficiencia, un auto reflexivo acto de humildad: ¡yo sólo sé que no nada!, el sentipensar en cada concepto, en cada historia donde la matemática vibra con nuestros procesos metacognitivos profundos. Y allí emergerá desde la originalidad de la matemática en camino de conocer, estrategias complejas propias; no copias de modelos ajenos. Al fin que ni la matemática, ni su enseñanza son neutras.

En todo ello contacto, con *el sexto epígrafe con el matemático George Papy*, quien aporto mucho en los años 80 a la Educación Matemática en Argentina, y que en entrevista por Augusto Pérez afirma que las matemáticas nos vinculan con el Ser, con la realidad; que constata que las matemáticas tocan estructuras psicológicas profundas; de manera que el matemático dice que podemos decir que el dominio del lenguaje matemático ejerce un efecto terapéutico. Y dicta una sentencia de que los niños o individuos que han estado bloqueados para aprender matemáticas, han estado bloqueados también en su personalidad; por eso dice que un niño que no aprendió matemáticas se siente disminuido en sí mismo como individuo. De tal manera, que se puede hablar, pues, de una relación profunda entre el conocimiento matemático y la personalidad. Esto no ocurre del mismo modo con otras disciplinas. Y con ello creo en la conjunción metacognición – complejidad – matemáticas (RODRÍGUEZ, 2020c), nos lleva a procesos metacognitivos profundos sabios y misteriosos, divinos y amorosos, de Dios y nuestra unitividad a Él en búsqueda de la sabiduría.

Al final de los epígrafes, *en el séptimo*, por cierto para las Sagradas Escrituras el número siete (7) es de especial valor: 7 se utiliza en la Biblia más de setecientas veces. Sin contar las palabras sinónimas o relacionadas con el número siete (7) como: séptuple o setenta o setecientos. En siente días creo Dios al mundo, descansando el sexto. Hay veces en las que parece que Dios está comunicando la idea de la plenitud, perfección y totalidad divina por medio del número 7.

En dicho *epígrafe 7*, en la obra: *el principio hologramático en la Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja* las autoras Milagros Elena Rodríguez y Morely Bullones nos dicen que La Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja ha anidado ejercicios más allá de tendencias de moda de como des-ligar y re-ligar la vieja práctica de Educación Matemática caducada, ella enviada al banquillo de los acusados, en la que rara vez ha ganado un caso en las acusaciones de instauras falsas creencias, afectividad disminuida, patrimonios matemáticos execrados junto al encubrimiento de las civilizaciones, el desconocimientos de las diadas, que se han colocado en la enseñanza como *topoi*: matemáticas-ciencias, matemáticas-cotidianidad, historia-filosofía- matemática y así las imputaciones son muchas (RODRÍGUEZ, BULLONES, 2023). Reconocemos el especialísimo concepto de las funciones en las matemáticas, se usa a menudo para proponer una relación o una dependencia de una cantidad con respecto a otra. En matemáticas estamos interesados en un tipo especial de correspondencia; aquella con valor único, que las diadas mencionadas nos ayudan a mejorar su comprensión.

Existe una crisis reconocida en el planeta en la enseñanza de la matemática, en su caducado proceso impositivo y colonial; "la lógica formal, como tradicionalmente la conocemos, donde el cumplimiento de formas y reglas para dar validez a las conclusiones es irrestricto, los caminos construidos mediante las matemáticas pueden volverse camisas de fuerza para el desarrollo libre del pensamiento y de la capacidad de aprender a aprender" (PEÑALVA ROSALES, 2010, p.137). Por ello, vamos en primer lugar a decolonizar el proceso reduccionista de enseñanza.

En especial la línea de investigación titulada: *Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja* (EMDPC) comprende los grandes asuntos políticos no sólo desde la educación o de la matemática, sino desde la condición humana de los actores del proceso educativo, donde la política de "civilización de la humanidad con los aportes de la matemática en la vida del ser humano re-lige hacia la dimensión colectiva de la Educación Matemática y coadyuve en el desarrollo de la humanidad; todo ello es una antropolítica" (RODRÍGUEZ, 2020b, p.32); es decir la matemática como política y servicio al ser humano en su vida sensitiva y no sólo profesional.

En esos re-ligajes buscamos con la matemática el arte de habitar en el planeta, que es la ecosofía y es una categoría de la indagación y forma parte del transmétodo, que en breve explicamos, con la diatopia, profundamente unitiva de los *topoi*, que son separaciones impuestas por las matemáticas occidentales y que acá reconciliamos como: abstracción – concreción; local – global; verdad - error; absoluto - relativo; teoría – práctica; macro - micro; entre otras. Que al fin iremos conformando en una interpretación sólida, compleja y comprensiva; más sin embargo no definitiva, jamás acabada que busca incentivar estructuras decoloniales para enseñar las funciones; y que ya han sido ejercitadas en las asíntotas por ejemplo.

Esta indagación conjunciona: decolonialidad planetaria-complejidad con los rizomas, transmétodos, complejidad, transdisciplinariedad, ecosofía y diatopía en la Educación Matemática y las operaciones de factorización. Transcienden en la línea de indagación titulada: *Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja* (RODRÍGUEZ, 2020a). Iremos desmitificando cada conceptualización, para ello nos vamos a autores originales de estos estudios que pretenden enseñar matemática con cuerpo, mente, alma y espíritu; la complejidad en pleno del ser humano; incluyendo la naturaleza y *Dios; nuestro Padre amado matemático, geómetra perfecto creador del universo*. Para salvaguardar la matemática como legado de la humanidad, una necesidad urgente de aceptar en la nuestras vidas: *La matemática con mayúscula. Re-conocerla y re-conocernos: Un re-ligar urgente* (RODRÍGUEZ, 2022a).

Son muchas interpretaciones sabias y unitivas a los procesos dialógicos dialécticos de los estudiantes, que definiremos más adelante, que se pueden hacer alrededor del concepto la las funciones y sus conceptos; a fin de profundizar su comprensión. *En la línea de investigación*: *Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja, como objetivo complejo realizamos una hermeneusis comprensiva, ecosófica y diatópica de las funciones en matemática*. Desde luego, con el transmétodo la hermenéutica comprensiva, ecosófica y diatópica (RODRÍGUEZ, 2020c) que no sólo es el transmétodo de la indagación, sino el entramado donde las funciones se profundizan en su conceptualización al calor de la sabiduría y unitiva con la complejidad de pensar la matemática, con alma, mente, cuerpo y corazón. En breve explicitamos que son los transmétodos decoloniales planetario-complejos. Vamos a describir la transmetodología de la indagación.

TRANSMETODOLOGÍA. LA COMPLEJIDAD COMO TRANSPARADIGMA Y LA HERMENÉUTICA COMPRENSIVA, ECOSÓFICA Y DIATÓPICA EL TRANSMÉTODO EN LA INDAGACIÓN DECOLONIAL PLANETARIA-COMPLEJA

Redimimos la profunda relación matemática-complejidad; siempre unidos, novios casados con bodas de diamantes; que hacemos enemigos en el aula cuando reducimos la matemática a recetas; no los queremos juntos, los divorciamos indefectiblemente; nos estorba su amor su íntima relación entramada en sus conceptos nos incita a cambiar nuestro concebir conveniente a una elite que separo el mundo de la belleza, de lo subjetivo que impuso topoi por todos lados (RODRÍGUEZ, 2020a). Por eso acudimos a una manifestación de la complejidad en las metodologías, esta vez transmetodologías que rescatan lo encubierta y soterrado, los desmitificado de las metodologías coloniales, el transparadigma de investigación es la complejidad, significa que va más allá del reduccionismo pues salvaguarda lo encubierto de la colonialidad en la matemática y Educación Matemática; se trata de las investigaciones transparadigmáticas en *la Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja* que es "el desmantelamiento del ejercicio de poder de las investigaciones modernistas" (RODRÍGUEZ, 2020d, p.705), entramando complejizando y reconocimiento de la insuficiencia de lo que conocemos en la Educación Matemática; como por ejemplo el concepto de funciones. Persistimos en insiste siempre en la reforma del pensamiento en la enseñanza de la matemática y que en ello se debe considerar los siguientes principios: el sistémico, el holográmico, el bucle retroactivo, el bucle recursivo, la autonomía, el dialógico y el de reintroducción del que conoce en todo conocimiento que la complejidad nos provee, con su manifestación practica: la transdisciplinariedad.

La indagación se ubica en las líneas: Decolonialidad planetaria-complejidad en re-ligaje; Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja (EMDPC) y Transmetodologías complejas y los transmétodos decoloniales planetarios-complejos. En las que escribimos en rizomas rupturantes, acéntricos, no arbóreos; sin raíz. ¿Qué son los rizomas? Son entramados complejos sin raíz ni preeminencia que indican que vamos más allá de la caducada: introducción, desarrollo, metodología, resultados y conclusiones; exigidas sin comunicación entre ellas, y definitivas imponiendo supuestamente verdades en los resultados.

El rizoma es un concepto heredado de la Biología en la obra titulada *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia* (DELEUZE; GUATTARI, 2002); en efecto es un "mapa propuesto por Deleuze y Guattari: principios de conexión y heterogeneidad, multiplicidad, ruptura asignificante, cartografía y calcamonía" (GARNICA, 2019, p.129). Por ello, en el discurso vamos entramadamente y no construimos una estructura céntrica o arbórea, sino rupturantes en la que podremos seguir aperturando, rupturando para dar inclusiones a lo no tratado de la temática, a lo colonizado en la Educación Matemática.

Con ello vamos a cumplir con el objetivo complejo de la indagación lo hacemos con transmétodos decoloniales planetario-complejos. ¿Qué son los transmétodos? Vamos más allá de los métodos reduccionistas, no los desmitificamos, los deconstruimos, nos desligamos de su imposición y regularización del sujeto investigador, objetivándolo como objeto, "los transmétodos ayudan a la salvaguarda del sentipensar, des-elitizar, re-ligar, des-ligar con las disciplinas, conjuncionándolas, indisciplinando las disciplinas" (RODRÍGUEZ, 2022b, p. 9). La EMDPC es hija de los transmétodos, estos son una insurrección indisciplinar a los métodos de investigación.

En particular, el transmétodo la hermenéutica comprensiva ecosófica y diatópica en estructuras rizomáticas, decoloniales planetarias –complejas (RODRÍGUEZ, 2020c), que aporta categorías como ecosofía y diatopía en una introspección más allá de los métodos tradicionales, en el que la ecosofía "es aquella sabiduría (...) una dimensión constitutiva y definitiva de la realidad" (PANIKKAR, 2005, p.202); y que en desarrollos metacognitivos profundos donde se desarrolle la complejidad del ser la matemática puede aportar; en la que *metacognición – complejidad – matemática* es una tríada indisoluble (RODRIGUEZ, 2020e).

Mientras que la hermenéutica diatópica es requerida en la interpretación, cuando la distancia por superar, necesaria en cualquier comprensión, es “la distancia entre dos (o más) culturas, que han desarrollado independientemente, y en espacios distintos (*topoi*), sus propios métodos de filosofar y sus modos de alcanzar la inteligibilidad” (PANIKKAR, 1990, p.87). Algunos *topoi que se han separado en la matemática occidental y su enseñanza,* que con la diatopia iremos acercando como: matemática-cotidianidad, matemática-lenguaje, razón-espíritu; abstracto-concreto; entre otros.

En lo concreto-abstracto la matemática, “lo concreto y lo abstracto no pueden separarse; son dos aspectos solidarios, dos caracteres inseparables del conocimiento que, sin cesar, pasan del uno al otro” (PEÑALVA ROSALES, 2010, p.138). Lo concreto se ha execrado del proceso de la matemática, se pretende que sea abstracto con ello el impedimento de ir en espaciado mental desde lo cotidiano a la abstracción, en los primeros niveles de Educación Matemática. “Aceptar la inseparabilidad de lo abstracto con lo concreto es ir a estadios del pensamiento profundos, con el proceso de inseparabilidad: concreto-abstracto-concreto” (RODRIGUEZ, 2020d, p.550).

Recorremos en la indagación los momentos analíticos - empíricos y propositivo en la hermenéutica comprensiva contribuyendo la diatopía y ecosofía en el análisis de carácter inédita por el transmétodo en los momentos analíticos – empíricos que ya hemos comenzado en este rizoma; examinamos autores originales de categorías como: ecosofía, diatopia, ser humano, dialéctica, complejidad, dialógica, funciones, transdisciplinariedad, entre otras; a fin de desencajar ideas fuerzas y compararlos con la empírica de la autora; que con el transmétodo recupera su subjetividad y sentipensar en la pesquisa y las compara con dichos autores.

Al fin en los momentos propositivos nos desenganchamos de los autores y vamos sólo con la hermeneusis de las autoras, en los dos últimos rizomas de la indagación. Seguimos en lo que viene con los momentos analíticos-empíricos.

MOMENTO ANALÍTICO-EMPÍRICO. HERMENEUSIS ECOSÓFICA - DIATÓPICA DE LA CLÁSICA INTERPRETACIÓN DE LAS FUNCIONES Y SUS DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA

El famoso matemático historiador de ella, Ángel Ruiz en su libro: *Historia y Filosofía de las Matemáticas* (RUIZ, 2003) nos dice que la función es un concepto clave de dicha ciencia; explica que uno de los conceptos matemáticos que tienen origen directo en los trabajos de los científicos de la época es el de función. Tanto por su interés en el progreso de los métodos y al calcular la perspectiva de los barcos navegantes a través de la luna y las estrellas, como el movimiento de objetos en caída libre o de los proyectiles, se promovió construir el concepto de función. Éste ya se encontraba, por ejemplo, en los trabajos de Galileo Galilei. Pero durante todo el siglo XVII, las funciones fueron estudiadas más bien como curvas. Incluso las funciones trascendentes elementales como las logarítmicas, exponenciales o trigonométricas. También debe aludir la introducción de curvas viejas y nuevas por medio de movimientos (RUIZ, 2003).

Por ejemplo, la cicloide fue definida por Mersenne en el año 1615. Pero ya en la Antigüedad la cuadratriz y la espiral de Arquímedes de Siracusa fueron definidas a través de movimiento. Las curvas fueron agrupadas entre aquellas algebraicas y las trascendentes. Por ejemplo, James Gregory expresó con claridad en el año 1667 que el área del sector circular no podía ser una función algebraica del radio y de la cuerda. De igual manera, Gottfried Leibniz demostró que la función no podía ser algebraica. Puede decirse, sin embargo, que la distinción se originó en Rene Descartes, al separar curvas geométricas de las que él llamó *mecánicas* (RUIZ, 2003).

Los historiadores de las matemáticas afirman que el concepto de función en el siglo XVII, como una cantidad obtenida de otras a través de una colección de operaciones algebraicas u otras operaciones, se encontraba plenamente en el trabajo de James Gregory titulado en 1667 como: *Vera Circuli et Hiperbolae Quadratura*. Mientras que, Isaac Newton usaría la palabra *fluente* para la relación entre las variables. Gottfried Leibniz usaría la palabra función para una cantidad variable de punto en punto sobre una curva, como la longitud de la tangente, la normal, la ordenada. En 1714, Gottfried Leibniz utilizaría la palabra función para cantidades que dependían de una variable (RUIZ, 2003). En cualquier curso de cálculos de cualquier área las funciones si se comprenden en su esencia adecuadamente podrían atestiguar mucho éxito en el resto del curso; pues todo estriba de ello.

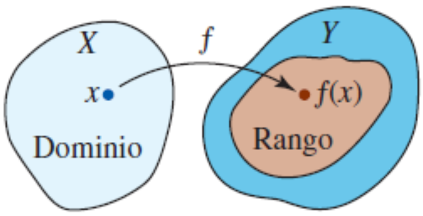
Las funciones son realmente la cotidianidad, esto es el pan de cada día para los científicos, estadísticos y economistas modernos; pero también para los médicos y arquitectos; sin más decir que para las amas de casa, en la cotidianidad se anhelan las funciones; en la que cada uno le corresponda sólo una. Una vez que numerosos experimentos científicos u observaciones generan las mismas interrelaciones funcionales, éstas pueden alcanzar el estado de leyes de la naturaleza que Dios crea en descripciones matemáticas de un comportamiento que los fenómenos naturales obedecen, y es que obedecen a Dios su creador por medio de una orden, de una formula, de la relacionalidad; y que los matemáticos hemos ido descubriendo. Por ejemplo, la ley de la gravitación de Newton, establece que, cuando se duplica la distancia entre dos masas, la atracción gravitatoria entre ambas decrece siempre en un factor de cuatro (RUIZ, 2003).

Las ideas de Rene Descartes abrieron las puertas a una matematización sistemática de casi todo, la esencia de la noción Dios es un matemático (LIVIO, 2009) la palman mucho los matemáticos aun cuando algunos de ellos niegan su existencia. Siempre nos preguntamos con Mario Livio: ¿Qué tienen esas estructuras en la naturaleza de la creación que obedecen a la matemática? Y de allí su magnífica pregunta que titula a su libro: *¿Es Dios matemático?* Y yo diría sí; pero no sólo matemático Dios con su omnisciencia-omnipresencia-omnipotencia lo es todo y todo saber en la faz del universo y mucho más por construir y develar. En relación a ello "Se podía argumentar que, si la matemática no era el lenguaje del cosmos, ¿por qué funcionaba tan bien para explicarlo, desde las leyes básicas de la naturaleza a las características humanas?" (LIVIO, 2009, p.195)

Pero, en la Educación Matemática, en especial, las funciones han sido interpretadas de manera muchas veces con graves errores, precisemos un concepto, una función de un conjunto X en un conjunto Y es una regla de correspondencia que asigna a cada elemento x en X exactamente un elemento y en Y (ZILL; WRIGHT, 2011). Cuando decimos a cada elemento del conjunto X, el conjunto de partida debemos insistir en que es a todos y cada uno. Pues la manifestación de nuestro lenguaje nos permite imbricarnos en la comprensión de nuestros conceptos de manera armónica y compleja; en matemática y su comprensión toda tiene que ver, todo nuestro ser está relacionado.

Cuando hablamos de cada elemento hablamos de todo elemento de X, que se puede denominar inicialmente conjunto de partida le corresponde un único elemento en Y que se puede denominar momentáneamente conjunto de llegada. Podemos pensar en una gráfica simbolizando los elementos de X e Y con formas irregulares que no insten a ninguna preferencia u otra concepción.

Figura 1 - Concepto elemental se función



Fuente: Tomada del Zill y Wright (2011, p.2).

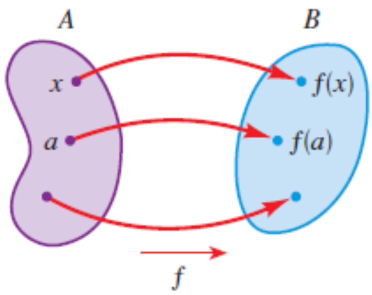
Nótese que hablamos de todos los elementos de X; en ello si X es el conjunto de venezolanos, las personas; y Y el conjunto formado por el número de cédulas emitidas en Venezuela, y f la función que asigna a cada venezolano un número de cedula podríamos conforme a que cada persona tiene una única cedula, entonces a cada x, que es persona venezolana en X le corresponde un único número de cédula. Y sin más información sobre los venezolanos y su legalidad podremos estar cometiendo un error. Y resulta que no a todo venezolano se le asigna un número de cedula. Pues ahora nos preguntamos que necesitamos información adicional de los conjuntos y de las realidades que planteamos. En Venezuela resulta que las personas pueden tener cedula si suceden dos cuestiones: que se haga el papeleo para tenerla e indispensable que la persona sea mayor o igual a 10 años. Así niños menores de 10 años no tienen cedula; tienen partida de nacimiento. Y entonces existirán técnicamente x en X que no tienen un y en Y. De esa manera pese a que f manifiesta una relación no es una función y no podemos avanzar hablando de dominio, codominio y rango.

10.34019/2594-4673.

Vamos a la búsqueda de definir una función usando elemento particulares en la relación f anterior. Pero ahora imaginemos que X sigue siendo el conjunto formado por todos los venezolanos y que g asignaría el peso a cada x de X, el peso en kg; entonces podríamos colocar a Y como todos los números reales; por un ejemplo. En ese caso, cada venezolano sin duda tiene un único peso, que podemos medirlo en kg, y que así se trate de un niños recién nacido tiene un peso; pues tiene masa, y es un único valor; aun cuando sabemos que el peso es aproximado; y que la aproximación depende del instrumento que se use para el peso. Pero también es importante para avanzar en las conceptualizaciones; una vez que vemos que g es una función; y es que denominaremos a todas las personas venezolanas, esto es el conjunto X dominio de g. Y a todos los pesos de esas personas les denominamos rango.

Ahora veamos un detalles importante como dijimos que Y sería todos los números reales, resulta que no todos ellos pueden como números representar un peso; por ejemplo los menores de cero (0) incluyendo a dicho número. Pero también por muy pesado que sea un venezolano; no podrá pesar más que $y_{máx}$ es decir que el peso máximo de las personas. Así, sin duda Y no puede ser todo el rango, sino sólo una parte; de lo que todo Y se llamaría codominio y la parte de Y que sean los pesos de los venezolanos será el rango. A esta manera elemental de definir la función la denominamos *verbal, es decir, mediante una descripción con palabras*. Pero también puede ser: analítica, es decir, por medio de una fórmula como $f(x) = x^3$; numérica, es decir, mediante una tabla de valores numéricos; y visual, es decir, con una gráfica. Una manera de representar también las funciones de donde visionamos las imágenes que son todas ellas el rango.

Figura 2 - Diagrama de flechas de una función



Fuente: Tomada del Stewart, Redlin y Watson (2012).

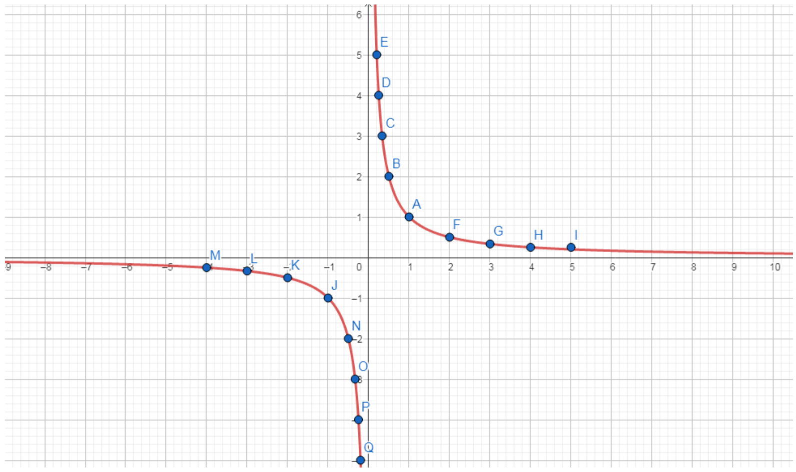
10.34019/2594-4673.

Nótese que este gráfico es muy útil, pues a cada valor del dominio vemos que mediante la función f se le asigna una imagen, si x = a entonces la imagen se escribe por f(a). Si volvemos a nuestro ejemplo de g, la función que acabamos de construir podríamos colocar en una tabla que sería inmensa por la gran cantidad de venezolanos, cada nombre de persona con su peso; o podríamos dibujar un gráfico alertando que sería puntos donde la abscisa sería el nombre de la persona y la ordenada el peso. No sería jamás una gráfica continua; pues no tenemos un número continúo, desde luego infinito, de venezolanos.

Otro asunto correspondiente a los símbolos que cuesta mucho de comprender en el estudiante donde hay que hacer énfasis; es ¿Qué significa f(x) por ejemplo si f(x)=1/x? Muchos estudiantes comprenden que f va multiplicado por x; y que el paréntesis indica que se debe multiplicar. Por el hecho de que ab es a multiplicado por b; y no hay puntos que indiquen la multiplicación; en ese sentido sabiendo que x puede ser cualquier número real, menos x=0; debemos manifestar los comportamiento de f mediante los valores de x. Aun cuando es tedioso es bueno hacerlo antes de intentar graficar inmediatamente. Por ejemplo si x=1, 2, 3, 4, 5; vemos que f(x) toma valores 1, ½, 1/3, ¼, 1/5; estos valores se hacen cada vez más pequeños pues estamos dividiendo el 1 por cantidades más grandes; así las porciones se hacen más pequeñas. Lo que nos lleva a decir que cuando x crece, f decrece indefinidamente; sabemos que no será cero; pues 1/x está impedido de ser 0; en cambio sí x=1, ½, 1/3, ¼, 1/5, tenemos que f(x) toma valores 1, 2, 3, 4, 5; lo que dice que f va creciendo indefinidamente. Lo que nos lleva a decir que cuando x decrece f(x) crece. Así se va teniendo ideas de cómo sería la gráfica. Nótese que no hemos probado con valores negativos de x.

Usando Geogebra en Internet en la página https://www.geogebra.org/graphing?lang=es podemos graficar la función en incitar al estudiante a ubicar dichos puntos y corroborar el comportamiento de la función. De igual manera cuando x=0 podemos ver qué pasa con esa recta vertical, y veremos que es una asíntota vertical. Esta comprensión se amplifica del comportamiento de f(x) con los valores de x dados y su gráfico.

Figura 3 - Gráfico de la función f(x)=1/x



Fuente: Fuente: Realizada usando GeoGebra online para la investigación 2023.

Vemos entonces que ya en la mera definición de función se pueden cometer una serie de errores que normalmente en la Educación Matemática son castigados, la diada inseparable en la matemática: verdad-error, la imposición de verdad arbitraria en la matemática le quita la belleza al error, “todo error puede ser en sí mismo una verdad parcial o el aspecto de una verdad. Todo error permite ampliar los límites de una verdad, negándola inicialmente” (PEÑALVA ROSALES, 2010, p.140). Vamos a suponer que defina la función mediante una formula analítica f(x)=1/x. Se nos solicita el dominio y el rango. ¿Cuál es el error que normalmente se comete en este ejemplo? Se intenta dividir por cero (0) o no se comprende cabalmente por que el numerador no puede ser cero (0). Veamos.

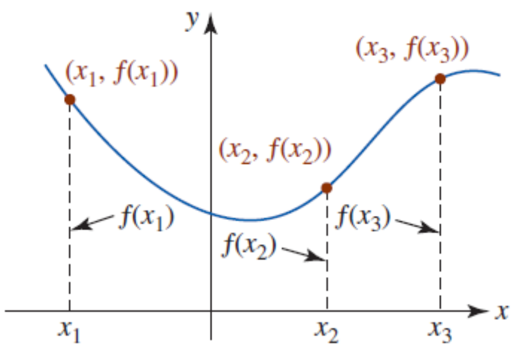
¿Por qué para cualquier x número real x/0 no es 0? Debemos de actuar razonando y no prohibiendo sin justificar; pues el ser humano le atraen las prohibiciones. Por ejemplo 3/0 no puede ser 0. Pues aquí debemos acudir a lo que significa dividir: 6/3 es 2 pues 2.3=6; así, ¿Acaso 0.0 es 3? No, desde luego. Allí el estudiante comprendería que como el 0 es elemento neutro de la multiplicación todo número multiplicado por 0 es 0. Miren toda la dialéctica-dialógica que debe derivarse de un error; y no un tachando el error dejarlo como aversión y desmitificación de un tú no puedes. Explorar y dialogar el error es urgente en los procesos derivador del error (RODRÍGUEZ, 2021).

En la gráfica anterior es importante observar de dónde sale la curva que se dibuja y porque tiene esa manera continúa. En el sistema de coordenadas cartesianas o rectangulares, la

doi 10.34019/2594-4673.

gráfica de una función f es la gráfica del conjunto de pares ordenados (x, f(x)), donde x está en el dominio de f. En el plano xy, un par ordenado (x, f(x)) es un punto, de modo que la gráfica de una función es un conjunto de puntos. Si una función se define por medio de una ecuación y = f(x), entonces la gráfica de f es la gráfica de la ecuación. Para obtener los puntos sobre la gráfica de una ecuación y = f(x), escogemos prudentemente números x_1, x_2, x_3, … en su dominio, calculamos trazamos los puntos correspondientes, y luego unimos estos puntos con una curva suave. Los unimos pues en los números reales que estamos asumiendo en el dominio hay infinitos puntos no contables; excepto los valores para los cuales f(x) no existe. Y que obviamente no podremos hacer la tabla total con las imágenes f(x). Todo esto es muy sutil y detallista en la explicación; en la que nunca debemos suponer que el estudiante ya lo sabe y algo es evidente; debemos incitar a la construcción y con el lenguaje y explicación del estudiante para verificar que él comprendió. Veamos el gráfico.

Figura 4 - Gráfico de la función y = f(x)



Fuente: Tomada del Zill y Wright (2011, p.4).

También es importante hablar de las intercepciones con el eje x e y de una vez para ir reforzando sabiamente esta concepción y que no se haga mecánica cuando se amplíen los conceptos y se trate de gráficas de funciones más complejas. Y es cuando el docente se crece en más explicaciones nuevas en la mente del discente, en la que todas van juntas y él intenta memorizar sin comprensión y obviamente viene el olvido la confusión. Debemos promover la memorización con comprensión con buenas técnicas para recordar acertadamente, para responder bajo presión; en ese caso los procesos mentales se van complejizando con el

10.34019/2594-4673.

sentipensar, con la sensibilidad del discente y se va profundizando en procesos armenios metacognitivos profundos. Podemos en ello interrogar al discente e incitarlo a fabricar su propia función con elementos que él conoce y tomarnos el tiempo allí en vez de cubrir cada vez más conceptos que no van calando en la vida del estudiante.

Por otro lado, aun cuando no podemos acá estudiar las dificultades completas que se presentan en la comprensión del amplio tema de las funciones matemáticas; sabemos cómo hemos visto que los errores en la comprensión de su concepto se presentan desde las notaciones y lo más elemental. Por ejemplo los alumnos identifican una expresión algebraica como una función por el simple hecho de parecerse a la forma usual de representar esta última, prueba de ello la tuvimos al enfrentar al alumno ante un listado de expresiones algebraicas y pedirle que identifique, cuál o cuáles de todas eran funciones, por ejemplo la siguiente igualdad: $x^2+x^3-2=0$ no representa una función porque no tiene nada que lo identifique como una función, como f (x), o cualquier letra que represente el operador que se le asigna un valor a cada x. Pero si colocamos $f(x)= x^2+x^3-2$ estamos hablando desde luego de una función polinomio que asigna la imagen haciendo las operaciones a cada número real.

Es de hacer notar que es esencial llevar a buen puerto la comprensión de las matemáticas, desde lo más básico; pues "la matemática es una parte natural de nuestra condición humana; surge de nuestro cuerpo, de nuestro cerebro y de nuestra experiencia cotidiana del mundo" (LIVIO, 2009, p.272). Las funciones las conseguimos en nuestro cuerpo de manera natural, las medidas, los valores, fractales maravillosos en todas partes; el sistema circulatorio maravilloso fractálico, el sistema límbico y de allí la imaginación nos lleva siempre desde la naturaleza de la creación a la matemática; y viceversa.

En lo que viene hacemos algunas propuestas para aumentar la comprensión, la empatía y el desarrollo metacognitivo profundo enseñando y aprendiendo las funciones.

MOMENTO PROPOSITIVO. HERMENEUSIS COMPRENSIVA, ECOSÓFICA Y DIATÓPICA DE LAS FUNCIONES EN MATEMÁTICA

Intentaremos sabia, esto es ecosóficamente, y unitivamente, es decir diatópicamente dar algunas esencias para descifrar en la enseñanza de las funciones una profundidad de alto nivel de comprensión. De todas las funciones que ejemplificamos en su clasificación, las *funciones* *racionales*, del término razón que significa división juegan un papel esencial en la gran variedad de ellas. Se denominan racionales no sólo porque sea prevenientes de divisiones; sino de divisiones de polinomios f(x)= f(x)/p(x). Pero advertimos que la función por ejemplo: f(x) $=\frac{x-1}{\sqrt{x-3}}$ no representa una función racional pues $\sqrt{x-3}$ no es un polinomio. Y los polinomios algunos tienen raíces, que son valores que los anulan. Ellos son muy representativos para el cálculo del domino; pues al estar el polinomio en el denominador debemos extraer de los números reales los valores que lo anulan, que lo hacen cero. Ahora nos preguntamos: ¿la función f(x) $=\frac{x-1}{\sqrt{x-3}}$ qué tipo de función representa, de dónde deviene? Sin duda, viene de una composición de funciones. Se llama *función algebraica,* pues proviene de un número finito de sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y raíces cuadradas de *funciones polinomiales*.

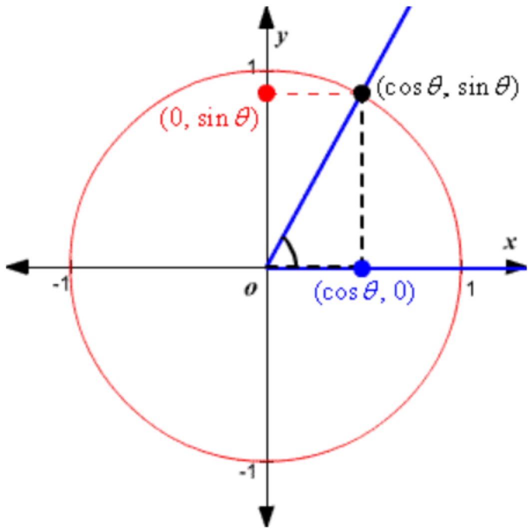
En las *funciones transcendentales*, entre ellas las funciones trigonométricas el matemático nos explica Raúl Rojas González en su libro *El lenguaje de las matemáticas. Historias de sus símbolos* (ROJAS, 2018) nos explica de los nombres seno y coseno que recomiendo leer; y todo vino por una traducción en las palabras, en vista de que los palabras no escriben las vocales; revisar recomiendo la historia peculiar. La historia de los símbolos acerca al discente más a la matemática y se compromete con su comprensión en complejidades más especialísimas.

En el libro de Ian Stewart titulado: *Historia de las matemáticas en los últimos 10.000 años*, nos explica que la trigonometría parece haberse originado en la astronomía, donde las distancias son inaccesibles pero es relativamente fácil medir ángulos. El astrónomo griego Aristarco de Samos, en una obra de aproximadamente el 260 a.C., Sobre las estrellas y las distancias al Sol y la Luna, dedujo que el Sol está entre 18 y 20 veces más lejos de la Tierra que la Luna (STEWART, 2007). De allí con un triángulo rectángulo, uno de sus lados mide 90 grados, considerando la hipotenusa, el lado más largo, es un triángulo de Pitágoras; se define la longitud de una cuerda y queda establecida la función seno y coseno.

En este caso podemos aprovechar realizar al menos una de las más de mil demostraciones del Teorema de Pitágoras. Antes de comenzar las definiciones de las funciones trigonométricas. Es importante ejemplificar que el dominio de la función seno y coseno son todos los números reales; a los estudiantes les extraña que hablemos de fracciones del número

Pi. Así es esencial que comprendan que en la función seno y coseno el dominio son ángulos de ese triángulo rectángulo que ahora trasladamos al domino. Y que tanto el seno y coseno siendo catetos del triángulo rectángulo no superan la hipotenusa que vale 1. Es importante de manera particular introducir la trigonometría por el método de la circunferencia unitaria, mismo que resalta el hecho de que las funciones trigonométricas son de números reales. Veamos el círculo.

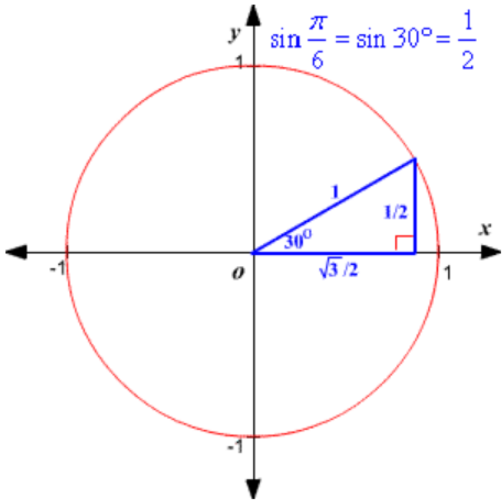
Figura 5 - Coseno y Seno en el círculo con el triángulo rectángulo



Fuente: Tomada la Página Web: https://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath_help/spanish/topics/sine-function

Que en el caso que el ángulo opuesto al de 90 grados en el gráfico anterior entonces tenemos la figura particular:

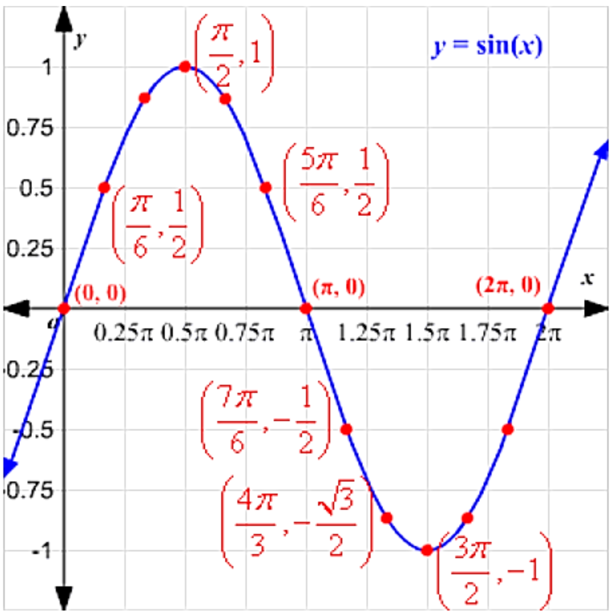
Figura 6 - Coseno y Seno en el círculo con el triángulo rectángulo con el ángulo de 30º



Fuente: Tomada la Página Web: https://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath_help/spanish/topics/sine-function

Y ahora podemos seguir dando valores e ir dibujando la función f(x)=sen(x) o sin(x)

Figura 7 - f(x)=sen(x)

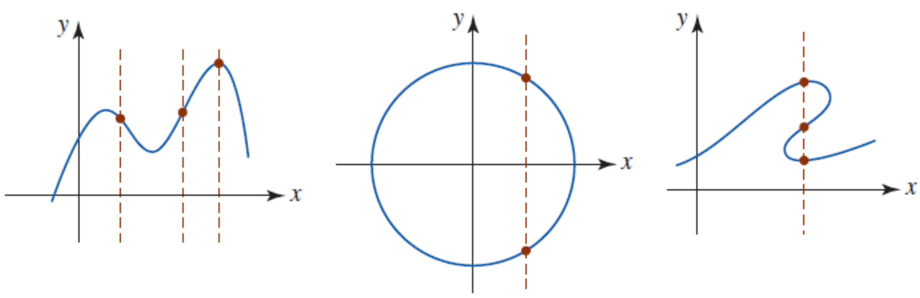


Fuente: Tomada la Página Web: https://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath_help/spanish/topics/sine-function

10.34019/2594-4673.

En general en la enseñanza de las matemáticas el estudiante debe ser capaz de complejizar sus conocimientos, habilidades, actitudes, saberes, experiencias, informaciones, entre otras, pero, ¿es acaso la realidad de enseñanza del docente, desarrolla todo ello? Por ejemplo ¿cuándo se habla de la función lineal diferencia el discente lo que es la línea recta del segmento y de la semirrecta? ¿Qué casos de su vida son aplicables para pensar en la línea recta, segmento y semirrecta? Es ese esencial todo ello ya que luego al dibujar funciones ramificadas que integran estos elementos geométricos debe ser capaz de comprender las nociones de infinitos con números muy pequeños que se alejan del cero a través de números negativos y los infinitos con números muy grandes que se alejan del cero a través de números positivos; y así sería capaz de comprender que por ejemplo que una semirrecta comienza en un valor de x que forma parte del condominio que tiene su imagen en el rango; pero que jamás culmina y allí aparece la noción de más o menos infinito. Y que puede hacer igual en el caso de un segmento que comienza y termina en valores reales de las x. Lo que no pasa con las líneas rectas que pensando en los valores de x, aunque necesitamos sólo dos valores con sus imágenes para dibujarlas; aun así no comienzan ni terminan. Y allí en esas funciones ramificadas debe volver al concepto elemental de función en el que a cada elemento del conjunto, y a todos le debe corresponder una única imagen y poder así distinguir cuales de las siguientes relaciones en el plano es o no funciones.

Figura 8 - ¿Cuál gráfica representa una función?



Fuente: Tomada del Zill y Wright (2011, p.4).

Ahora la naturaleza sabia del ser humano y unitiva de su ser que es tronchada por los reduccionistas procedimientos puede llevar al discente a separar, de hecho ocurre mucho, la vida cotidiana sus sentires de las matemáticas, y siente un castigo y algo ajeno los procesos de enseñanza. Por ello, el convencimiento de que Dios crea manifestaciones matemáticas que el ser humano va comprendiendo es esencial; el entrever el aula con la vida y dar a comprender como en las nociones de funciones, por ejemplo, el discente ya tenía conocimientos previos que deben ser traducidos en el aula y conjuncionamos saberes soterrados-conocimientos matemáticos. Que los discente desarrollen su proceso de pensar, complejo anclado en dirimir sus confusiones de lenguaje, en sus ingeniosidades cotidianas, en sus bloqueos por los símbolos y otra situaciones que no se deben desvalorizarse en el aula.

Aquí se precisa, cuestiones profundas como el lenguaje: uno de los discentes entiende que cuadrada es de cuadrado, relacionándola con una figura geométrica que recuerda con armonía pues ha dibujad muchos cuadrados en sus juegos, sin embargo algún de ellos entiende que las figuras geométricas pueden representar un símbolo otro de su vida. La ciencia matemática es comienzo y comienzo siempre de la construcción de cualquier conocimiento que se digne de ser reconstructivo y evaluativo de cualquier área del conocimiento, pero cuidado con empoderarse el docente sólo de eso y olvidar que también la matemática es practicidad del hábitat popular; de la vida cotidiana, de los juegos y los procesos de mayor significancia del aula: apreciados docentes, ¿Han pensado como hacer que la matemática sea una de las experiencias más gratas y significativas de los estudiantes? ¿Tienen Ustedes esas intencionalidades en su enseñanza?

Somos portadores de la excelencia cada vez que buscamos evaluar nuestra práctica con humildad, pero con gallardía; es ser docente digno Freiriano, pero también Moriniano: liberador y al mismo tiempo complejizador. La exigencia debe darse y provocarse en el discente; ellos pueden; debemos tener la fe en el ser humano; ¿Usted tiene fe en sus discentes y sus procesos dialógicos con la matemática, o piensa que sólo unos pocos pueden aprenderla? Así ellos esperan que hagamos en su vidas grandes hazañas de amor. Y pudiéramos equivocarnos, los docentes esperando que cambien los currículos, las viejas políticas soslayadoras; el cambio debe partir de nuestra conciencia compleja que re-lije la formación. Jamás el opresor nos libera, al menos que docente opresor tome conciencia que el mismo es oprimido y usado por viejas intencionalidades para utilizar las masas a su favor. ¿Acaso interesa que un estudiante obedezca las reglas del cálculo memorísticamente para obedecer al proyecto colonial, como tanto lo develo el matemático George Papy?

¿Cómo pudieran ser construidos los diálogos dialógicos dialécticos en el concepto de funciones con varios estudiantes; donde la finalidad no sea decir si está bien o no; sino pensar, profundizar; indagar el sentipensar de los estudiantes y como van ascendiendo en el proceso del cálculo de asíntotas? *El dialogo dialógico-dialectico se pude promover en casos de asíntotas, sin más que disfrutar del dialogo y elevar el pensamiento hacia estadios profundos del conocer*; por ejemplo, un ejemplo de un diálogo de la vida cotidiana del aula que práctica la autora de la investigación con sus estudiantes narra cuestiones así:

Sócrates: ¿Qué son las funciones?

Juan: es una relación entre dos conjuntos

Sócrates: ¿O sea cualquier relación entre dos conjuntos es una función?

Pedro: no, cualquier relación entre dos conjuntos de elementos es una función

Juan: Pero nos acostumbraron a hablarnos de funciones como relaciones; es lo que veo Sócrates

Sócrates: Si tenemos la relación, M: R→ R, con M(x) $=\frac{x}{x-1}$ ¿Representa M una función?

Pedro: Bueno Sócrates no es una función, pues en R, que es el conjunto de los números reales el número 1 no está relacionado mediante M; pues anula al denominador y M(1) no está definido.

Juan: ¿Podría hacer que M fuera función?

Sócrates: Entonces ¿Cómo sería M ahora?

Juan: Hay que quitar el x=1 del conjunto de partida.

Pedro: O sea M^1: R-(1) → R, con $M^1 = \frac{x}{x-1}$

Juan: Pero M y M^1 no son las mismas funciones.

(…) y así pudiéramos provocar el diálogo en una pizarra pensando dilucidando, disfrutando.

Observemos que la hermeneusis sabía ecosófica, y diatópica, esto es, unitiva de los procesos subjetivos y dialógicos dialecticos de su sentipensar y posibles confusiones; con los estudiantes es de amplio rango de pensamiento; de procesos metacognitivos profundos que en

doi 10.34019/2594-4673.

el caso de las asíntotas se agudiza y que comparando lo analítico con lo geométrico y las alertas a lo que significa acercamiento, corte, infinito, y demás podemos pensar en diversas maneras de enseñar. Que se conjuga con las tecnologías como en caso del uso de GeoGebra que de paso, no lo hicimos pero que directamente el programa puede dibujar las funciones. Pero que ni no hacemos los cálculos con las definiciones adecuadas y mover el lápiz del discente pudiéramos está automatizando un proceso tan delicado y creando vicios de dependencia de tecnologías y jamás dominar con certeza el concepto de funciones.

MOMENTO PROPOSITIVO CONCLUSIVO. SEGUIMOS EN LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Hemos realizado una hermeneusis comprensiva, ecosófica y diatópica en la línea de investigación: *Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja*, de las funciones en matemática; entre las líneas mencionadas. Es un ejercicio jamás definitivo donde hemos emergido con procesos dialógicos-dialecticos, usando las tecnologías y las categorías diatopía y ecosofía a fin de comprendiendo el concepto tan amplio de asíntotas de funciones. Sabemos que queda mucho por decir y ampliar; por ello continuamos en el estudio en la mencionada línea de investigación.

Con la línea de investigación: *Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja,* la matemática en su educación cobra vida con los principios de la complejidad; una vez que hemos develado y comprendido lo opresivo que hemos sido; pero la matemática con mucho conceptos armoniosos como las funciones, no se puede comprender si no hay un conocimiento de los seres humanos que la componen y viceversa, no hay Educación Matemática sin estudiantes jamás trascendería la ciencia; los individuos son incomprensibles sin una visión compleja de lo que es ser humano; y eso ha pasado en la educación; ¿Concibe que se puede aprender con alma, mente, cuerpo y corazón la matemática? Pero tampoco puede ser posible aun comprendiendo la complejidad del ser sino se entiende: ¿Qué es la matemática?

Hemos solicitado tantas veces, como en mis obras: La matemática con mayúscula, que reconociéndola nos reconocemos a nosotros mismos en nuestros procesos íntimos de nuestro ser. ¿Cómo comprender funciones sino avizoramos que nuestro ser está lleno de representaciones de funciones? ¿Qué cada minuto curren procesos químicos en nuestro cuerpo que puede representar una función? La ciencia legado de la humanidad, comprensión de los sistemas componentes del universo, compatibilidad con el hacer de las ciencias; relacionalidad con la naturaleza y su aplicabilidad.

La ciencia sobre la que reposa la historia de la epistemología, pero también la usada inadecuadamente para falsear el conocer; y eso es culpa del ejercicio de poder de autoritarios del ser humano; y no de la ciencia matemática. En ello, vamos proponiendo transepistemologías que decolonicen los epistemes reduccionistas que la matemática ha colaborado reduciendo la complejidad de los sistemas; por la intencionalidad opresiva de los sumisos obedientes a los proyectos de la colonialidad global.

Cuando hablamos de complejidad los principios son de una excelencia y los hemos mostrado en la *Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja*, por ejemplo el principio hologramático en la Educación Matemática mejoran la relacionalidad con la afectividad, y conformación en valores de los estudiantes, el respeto y la tolerancia, la sensibilidad poética y expresiva, y otras actitudes, al enfrentar diferentes procesos metacognitivos profundos del pensamiento, para aceptar la complejidad y el entramado sin romper su esencia, para hacer una comprendida transposición de la abstracción a la concreción y viceversa (RODRÍGUEZ; BULLONES, 2023).

Pero también con el principio hologramático debemos de conjuncionar la dialógica - dialéctica y lo recursivo. Mediante el dialogo dialógico – dialectico queremos clarificar que escasamente el error en la enseñanza es tomado de manera positiva en la enseñanza de la matemática, pese a que sabemos que hay una ascensión al aprendizaje desde el error. Y es que la escaza dialógica y dialéctica en los negados diálogos, en una mínima educación dialógica hace que no se pueda estudiar como el discente está cometiendo el error. Los diálogos al estilo narración de Sócrates en Platón pueden ayudar a la aceptación del error y ascensión hacia el aprendizaje desde el con la dialógica, profundizar con la dialéctica como se vienen comprendiendo los conceptos y como se presentan estos en la enseñanza (RODRÍGUEZ; BULLONES, 2023). Y desde luego con la participación activa de todos los discentes.

La díada: *ecosofía - diatopía* debe ser centro de la enseñanza de la matemática, de las funciones; dale preminencia al formarse para aprender el difícil arte de habitar en el planeta con la ciencia legado de la humanidad; por ello la con-formación de ese ciudadano debe aprovecharse para ir delineándole libremente en el aula; y en la liberación de la presión a que seguramente ha sido sometido en la matemática; evitando el estudiante obediente y de ser así abra que despertarle su valor y sentido de ser en la humanidad; un ciudadano del mundo que viene a marcar su huella; que puede aprender matemática jugando como el gran geómetra dibujando como en la arena del mar; sin temores; pues con el error va ascendiendo al aprendizaje. Eso puede hacerse, con un docente formado en tal excelsitud, con la matemática aportada en toda su complejidad; para ello tendrá que formarse cada día más.

De la diatopía en la enseñanza de la matemática, podemos comenzar a promover la complejidad con esos diálogos de saberes que van comunicando lo disímil en apariencia en el aula; con la dialéctica – dialógica, con lo cognitivo-afectivo, con la naturaleza.-Dios, con lo abstracto-concreto; sin separar hasta alcanzar procesos metacognitivos profundos y no confirmarse con arrastrar fórmulas y reglas sin discernir, sin comprender. La matemática es prueba y valor de la comunicación y la concreción de la teoría de la complejidad; por ello sus principios pueden colaborar en la reforma del pensamiento de sus actores en la educación.

Es de afirmar que los transmétodos pueden intervenir expeditamente en la enseñanza de la matemática y vemos diversos ejemplos en la perspectiva decolonial planetaria-compleja; en la línea EMDPC. Sentipensamos con la matemática en su enseñanza, así en el libro titulado: *las matemáticas del amor y la amistad* (RODRÍGUEZ, 2022c) queremos despedirnos con nuestro sentir, de lo que la matemática nos provoca en la profundidad de nuestra complejidad, en forma de poesías con versos libres, en el poema 3, titulado: *El número* π,

> Te amaré hasta cuando el número PI se quede sin cifras decimales, hasta ese entonces de una manera irracional mi corazón latirá por ti.
> Desde que la época de Pitágoras ya mucho antes mi imaginación contaba las cifras de mi amor por ti; cuando nacer era la utopía de saber lo irracional del número PI.
> No importa si el tiempo pasa, no importa si damos vuelta cuan ángulo impetuoso buscando lo negativo de los cuadrantes de la vida; aun así el número PI sigue infinitamente como mi amor por ti (RODRIGUEZ, 2022c, p.14).

Doy gracias a Dios que me ha conducido por caminos labrados por Él, así para despedirme, y siempre comenzar en el nombre de Jesucristo; afirma mi Padre, dice Jesucristo, me enseñó: “toma en serio mis palabras. Sigue mis mandatos y vivirás. Adquiere sabiduría, desarrolla buen juicio. No te olvides de mis palabras ni te alejes de ellas. No des la espalda a la sabiduría, pues ella te protegerá; ámala, y ella te guardará. ¡Adquirir sabiduría es lo más sabio

doi 10.34019/2594-4673.

que puedes hacer! Y en todo lo demás que hagas, desarrolla buen juicio" (PROVERBIOS 4: 1-7). Bendiciones, siempre un nuevo comienzo.

REFERENCIAS

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia**. Valencia: Pre-Textos, 2002.

GARNICA, R. Elementos para una escritura y una antropología rizomáticas. **Cuicuilco**, v. 26, n. 76, p. 129-151, 2019.

NERUDA, P. **Odas elementales**. Buenos Aires. Editorial Losada, 1954.

LIVIO, M. **Is God a Mathematician?** New York: Simon & Schuster; First Edition Thus, 2009.

PANIKKAR, R. **Sobre el diálogo intercultural**. Salamanca. Editorial San Esteban, 1990.

PANIKKAR, R. **De la mística. Experiencia plena de vida**. Barcelona. ES: Herder, 2005.

PEÑALVA ROSALES, L. Las matemáticas en el desarrollo de la metacognición. **Polít. cult.**, n. 33, p. 135-151, Jan. 2010.

PÉREZ, A. Las matemáticas modernas: pedagogía, antropología y política. Entrevista a George Papy. **Perfiles Educativos**, v.10, p.41-46, 1980.

PLATÓN. **Diálogos**. México D.F.: Porrúa, 2012.

RODRÍGUEZ, M. E. Un dialogo ineluctable: matemática-complejidad, y una necesidad: ¡yo sólo sé que no se nada! **DIÁLOGO**, n. 45, p. 43-55, dez. 2020ª.
http://dx.doi.org/10.18316/dialogo.v0i45.7567

RODRÍGUEZ, M. E. Miradas transcomplejas de la díada: Educación Matemática Crítica – antropoética. **Praxis Investigativa ReDIE**, v.12, n.22, p.58-76.

RODRÍGUEZ, M. E. La hermenéutica comprensiva, ecosófica y diatópica: un transmétodo rizomático en la transmodernidad. **Revista Perspectivas Metodológicas**, v.19, p.1-15, 2020c.
https://doi.org/10.18294/pm.2020.2829

RODRÍGUEZ, M. E. (Las investigaciones transparadigmáticas en la Educación Matemática Decolonial Transcompleja. **Educ. Matem. Pesq.** v. 22, n. 3, p. 698-725, 2020d.
https://doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i3p698-725

RODRÍGUEZ, M. E. La matemática en la metacognición ó la metacognición en la matemática: metacognición –complejidad –matemática. **ReBECEM**, v.4, n.4, p. 539-565, dez. 2020e. https://doi.org/10.33238/ReBECEM.2020.v.4.n.4.24986

RODRÍGUEZ, M. E. Procesos dialógicos-dialécticos y el pensamiento profundo en la Educación Matemática. **Rev.Int. de Pesq. em Didática das Ciências e Matemática** (RevIn), v. 2, e021020, p. 1-18, 2021.

RODRÍGUEZ, M. E. La matemática con mayúscula. Re-conocerla y re-conocernos: un re-ligar urgente. **Revista Hipótese**, v. 8, e022008, enero/dic. 2022a. https://doi.org/10.47519/eiaerh.v8.2022.ID13

RODRÍGUEZ, M. E. Transepistemologías de los conocimientos-saberes emergentes con los transmétodos de indagación. **Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa**, v. 13, n. 25, 00004, p. 1-26, 2022d. https://doi.org/10.32870/dse.v0i25.1136

RODRÍGUEZ, M. E. **Las matemáticas del amor y la amistad**. Itapetininga. Edições Hipótese, 2022c.

RODRÍGUEZ, M. E.; BULLONES, M. El principio hologramático en la Educación Matemática Decolonial Planetaria Compleja. **Rev.Int. de Pesq. em Didática das Ciências e Matemática (RevIn)**, v. 4, e023007, p. 1-22, 2023.

ROJAS, R. **El lenguaje de las matemáticas. Historias de sus símbolos**. México: CONACYT, 2018.

RUIZ, Á. **Historia y filosofía de las matemáticas**. Costa Rica: EUNED, 2003.

SOCIEDADES BÍBLICAS UNIDAS. **Santa Biblia**. Caracas. Versión Reina-Valera, 1960.

STEWART, I. **Historia de las matemáticas en los últimos 10.000 años**. Barcelona: Critica, 2007.

STEWART, J.; REDLIN, L.; WATSON, S. **Precálculo. Matemáticas para el cálculo**. México: Cengage Learning Editores, 2012.

ZILL, D.; WRIGHT, W. **Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas**. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2011.

HISTÓRICO

Submetido: 09 de abril de 2024.
Aprovado: 30 de abril de 2024.
Publicado: 21 de maio de 2024.