



“ESTRUCTURA FUNCIONAL, MEDIANTE MODELADO MATEMÁTICO, DE LA DISTRIBUCIÓN GEOMÉTRICA PARA UN MEDIO DE CONTENCIÓN HÍDRICO”



Cuevas Villalobos Fernando¹, Contreras Espinosa José Juan², Hernández Castillo José Luz³, Huitrón González Adela⁴

^{1, 2, 3, 4} Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.

RESUMEN

El presente proyecto establece un estudio extensivo y específico dedicado a la descripción característica (geométrica y funcional), cualitativa y cuantitativa de un “Sistema de Contención Hídrico” (SCH) mediante, respectivamente, la presencia, diseño modular y aplicación efectiva de un “Modelado Matemático y Analítico” [MMA], con “Criterio de Estabilidad Permanente” [CEP] y convergencia de elementos en “Dominio Real” [DR], según corresponda.

El estudio matemático implementado, definido en torno de “Espacios Euclidianos” [EU] y/o las dispersiones que de los mismos se desprendan, permite, de manera directa, distinguir la correlación implícita de las “Estructuras Integrodiferenciales” [EI] identificada con respecto de argumentos: “Sólidos de Revoluciones” [SR] para, mediante aproximaciones sucesivas, identificar un modelo característico que defina un comportamiento y propiedad volumétrica, respectivamente.

Palabras clave: *Modelado Matemático, Distribución Volumétrica, Estructuras Integrodiferenciales, Sólidos de Revoluciones, Espacios Euclidianos, Sistema de Contención Hídrico, Dispersión Geométrica, Espacios Limitrofes.*

INTRODUCCIÓN

Uno de los argumentos esenciales en el proceso de investigación radica en, precisamente, caracterizar científicamente (en todas las extensiones y/o vertientes suficientes) la definición, propiedades y ambiente de dispersión de los distintos objetos de estudio existentes en una temporalidad finita; el MMA se consolida como un recurso operativo, funcional y altamente estructurado en el cual, mediante un escenario abstracto, es posible categorizar, clasificar y describir las componentes de un ente universal de estudio, permitiendo así estratificar un ambiente de Modelo Ideal [MI] para su materialización en un Modelo Real [MR] capaz de cohesionar múltiples disciplinas, ciencias y/o aplicaciones mixtas, según corresponda, consolidando (de manera convergente) un Modelo Completo [MC] que brinde certidumbre, validez científica y/o trascendencia en la obtención, generación o dispersión del conocimiento.

En el documento presente se establece un estudio matemático que considera, mediante un MMA, la caracterización científica de un objeto de estudio compuesto para, considerando procesos múltiples, describir sus propiedades geométricas y alcances matemáticos y así, (previa estructuración de un MC), visualizar la construcción esencial de un SCH de referencia.

OBJETIVO

Diseñar un Modelo Matemático y Analítico extensivo, suficiente y universal dedicado a la caracterización de un Sistema de Contención Hídrico mediante la implementación de argumentos: Estructuras Integrodiferenciales, propiedades geométricas y/o procesos múltiples propios de componente: Variable Real, contemplando la dispersión de Espacios Euclidianos de dimensiones múltiples y el Criterio de Estabilidad Permanente asociado, respectivamente.

METODOLOGÍA

El proyecto de investigación se realizó en tres etapas fundamentales, las cuales se subdividen (primeramente) en un par de escenarios matemáticos (caracterización geométrica y/o matemática del modelo para el SCH) y, finalmente, un desarrollo para la definición y propiedades funcionales del modelo de contención hídrico propuesto, respectivamente.

El proceso de investigación ha sido realizado partiendo de la naturaleza y composición abstracta del objeto de estudio, su dispersión geométrica y propiedades inherentes, posteriormente (mediante la utilización de un MMA) se describieron sus variables de control y estudios de interdependencia para, finalmente (y considerando los valores iniciales del sistema) definir intensiva y extensivamente el funcionamiento/comportamiento del dispositivo en sus valores constantes (magnitudes de referencia), desde su dinámica estructural hasta su estratificación topológica/matemática (aplicación del MI) e igualmente su obtención en representación digital correspondiente.

El proceso de estudio, análisis e indexado de datos se realizó, en términos científicos, mediante la caracterización de elementos y posterior definición de “argumentos modulares”, utilizando así elementos diversos (i. e. ecuaciones, inecuaciones, planteamientos axiomáticos, estudios multidimensionales, entre otros) con la propiedad de perdurar un enfoque de CEP para todas las componentes de estudio, respectivamente.

PROPIEDADES ESTRUCTURALES DEL SCH DE REFERENCIA:

Tabla 1: “Identificación, de naturaleza múltiple, de los valores/magnitudes convergentes (perspectiva dimensional) para el objeto central de estudio: SCH con CEP identificado”.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE REFERENCIA (ENTORNO DIMENSIONAL)
A) “ÁREA EXTENSIVA” (contemplando MI y MR).	Aplicado a la circunferencia de referencia, es el valor compuesto y/o limitrofe admitido por el sistema de diseño.	$A_{(LI)} = [(\pi)] [224.3633803] \left[(centimetros)^2 \right] \dots (19)$ $A = [(\pi)(225)] \left[(centimetros)^2 \right] \dots (2)$ $A_{(LS)} = [(\pi)] [225.6381528] \left[(centimetros)^2 \right] \dots (22)$
B) “RADIO EXTENSIVO” (contemplando MI y MR).	Distancia finita con origen en el centro de la circunferencia de referencia y tangente a cualquier extensión de la misma.	$r_{(LI)} = 14.97876431 centimetros \dots (23)$ $r = 15 centimetros \dots (10)$ $r_{(LS)} = 15.02120567 centimetros \dots (24)$
C) “VOLUMEN UNIVERSAL” (contemplando MI exclusivamente).	Dispersión volumétrica asociada con el desarrollo completo del SCH, contempla toda manifestación geométrica existente, función constante convergente.	$V_{(C)} = [(\pi)(45000)] \left[(centimetros)^3 \right] \dots (40)$
D) “VOLUMEN LOCAL” (contemplando MI exclusivamente).	Dispersión volumétrica asociada con el desarrollo seccionado del SCH, contempla sólo el valor finito de la PBC del esquema, función constante convergente.	$V_{(PBC)} = [(\pi)(15000)] \left[(centimetros)^3 \right] \dots (41)$
E) “ALTURA UNIVERSAL” (condiciones iniciales).	Distancia finita con origen en el centro de la circunferencia de referencia, colisiona con la cúspide de la PBC del esquema.	$\Omega_1 = 200 centimetros lineales.$

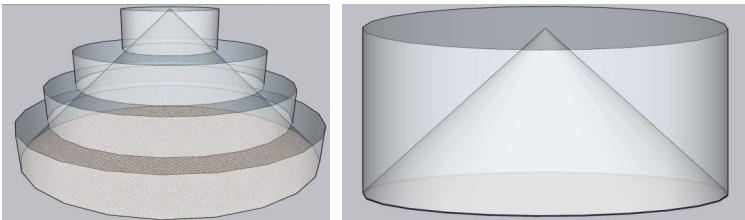


Figura 1. “Representación y modelo digital para el SCH, visualización del entorno frontal con transparencias (capa exterior) y medio de porosidad (capa interior) asociado (derecha); distribución volumétrica y precepto de aproximaciones infinitesimales asociadas (izquierda)”.

El **Sistema de Contención Hídrico** [SCH] se define formalmente como aquella estructura física y funcional, de modelado y diseño geométrico, de funcionamiento estático y permanente, dedicado a establecer, desarrollar y mantener las etapas de: admisión, filtrado, organización, asimilación y/o control de agua líquida proveniente, respectivamente, de distintas fuentes naturales y/o artificiales para su inmediato transmisión a un espacio dedicado.

Para el presente desarrollo científico, así como para la metodología de caracterización y obtención de elementos.

ESTUDIO MATEMÁTICO Y ANALÍTICO:

EXPRESIONES MEDULARES Y AMBIENTE DE PROPAGACIÓN

Definición de la base inferior y superior del Modelo Geométrico para el SCH establecido:

$$A = [(\pi)] [(r)]^2 \dots (1) \quad , \quad A = [(\pi)(225)] \left[(centimetros)^2 \right] \dots (2)$$

Considerando al "Radio Extensivo" de caracterización en MI, respectivamente.

Definición de la Región Limitrofe de Estabilidad Permanente para la base inferior y superior del SCH de referencia:

MODELO BASADO EN EL “RADIO EXTENSIVO”:

$$\text{“Entorno Limitrofe Superior “>” Entorno Ideal”>” Entorno Limitrofe Inferior “} \dots (11)$$
$$15.02120567 centímetros > 15 centímetros > 14.97876430 centímetros \dots (16)$$

MODELO BASADO EN EL “ÁREA EXTENSIVA”:

$$A_{(LI)} = [(\pi)] [224.3633803] \left[(centimetros)^2 \right] \dots (19) \quad , \quad A = [(\pi)(225)] \left[(centimetros)^2 \right] \dots (2)$$

$$A_{(LS)} = [(\pi)] [225.6381528] \left[(centimetros)^2 \right] \dots (22)$$

Definición y caracterización volumétrica de estabilidad permanente para la estructuración universal del SCH de referencia:

MODELO BASADO EN LA DISPERSIÓN GEOMÉTRICA EXTERIOR (CILINDRO):

$$V_{(C)} = [A][h] \dots (25) \quad , \quad V_{(C)} = [(\pi)] [(r)]^2 [h] \dots (26)$$

MODELO BASADO EN LA DISPERSIÓN GEOMÉTRICA INTERIOR (PBC) (ESTUDIO INTEGRODIFERENCIAL ACOTADO):

$$V_{(PBC)} \approx \lim_{Z \rightarrow \infty} \left\{ \sum_{\beta=1}^Z [(\pi)] [(r)]^2 [h] \right\} \dots (27) \quad , \quad V_{(PBC)} = \int_0^{\Omega_1} \left[\frac{(\Phi_1)(\Omega_2)}{\Omega_1} \right]^2 [\pi] [d(\Omega_2)] \dots (34)$$

$$V_{(PBC)} = \left[\frac{1}{3} \right] [(\Phi_1)^2] [(\pi)] [(\Omega_1)] \dots (39)$$

Se establece que, en su conjunto y dinámica particulares, las funciones descritas modelan el precepto de funcionamiento y comportamiento del objeto central de estudio: SCH indicado, respectivamente.

RESULTADOS

De acuerdo con el precepto metodológico, técnicas matemáticas de obtención, definición y/o solución de argumentos convergente, o bien de las condiciones iniciales/naturales del planteamiento mismo, los siguientes argumentos (tabla de referencia) lograron establecerse en términos de un factor constantes y específico, ajustándose así al dominio numérico de VR indicado, respectivamente.

En el presente proyecto científico se identifican, de manera directa, los siguientes hallazgos finitos:

- La dispersión de EU máxima (R^3 para el caso del estudio en cuestión) tiene una correspondencia e interdependencia con sus elementos inmediatos anteriores.
- Las variaciones de MI y MR contempladas y asociadas directamente con el CTE son convergentes y mantienen un estado de estabilidad operacional sólido, definiendo así el rubro limitrofe sobre el cual debe de extenderse la distribución geométrica del SCH existente.
- Mediante aproximaciones sucesivas y utilización de EI asociadas, es posible converger un proceso volumétrico mediante dos perspectivas, la naturalmente geométrica y, respectivamente, la infinitesimal/analítica; permitiendo así definir (en términos espaciales) elementos regulares e irregulares, según corresponda y mediante segmentaciones acotadas.
- Un SCH que cohesiona la presencia de un cilindro y/o PBC acorde con el modelo indicado, permite no sólo la propiedad de control, almacenamiento y acumulación del recurso acuoso, sino el seccionamiento de materiales contaminantes mediante el filtrado del líquido mencionado, proveyendo así una etapa invaluable de limpieza y gestión de residuos sólidos, respectivamente.
- Debido a la presencia de magnitudes potenciales y estructuras de asociación “directamente proporcionales”, una variación de dimensión (R^1) representa un esquema de consideración para su dispersión en (R^2), manteniendo (igualmente) dicha tendencia de incidencia hasta la distribución volumétrica final, respectivamente.
- Mediante condiciones mecánicas específicas, el SCH puede actuar como un elemento de seccionamiento para agentes (i.e. plásticos, metales, materia orgánica e inorgánica en general) de dimensiones iguales o mayores con dos milésimas de metro, respectivamente.

Finalmente, se observa que el MMA, su criterio abstracto y/o real permiten, respectivamente, la descripción metodológica suficiente de distintos objetos de estudio, visualizando así un estado armónico de interacción entre la ciencia (con su diversidad asociada) con respecto de los objetos que son caracterizados por la misma.

CONCLUSIONES

Se logró establecer, mediante etapas de descripción geométrica y/o comportamientos de tipo “integrodiferenciales”, un ambiente de definición específico en términos del MI y/o MR del esquema, axiomático, estable y/o científico suficiente, mismo que permitió estratificar la dinámica de operación y funcionamiento, bajo la perspectiva de EU, para un ambiente geométrico y/o topológico del objeto de estudio central (contemplando un CEP persistente y/o los espacios limitrofes de accionamiento), respectivamente; el proceso en cuestión permitió la obtención de expresiones matemáticas descriptivas y/o de la totalidad de elementos de caracterización asociados en VR para la naturaleza múltiple establecida.

GLOSARIO DE TÉRMINOS:	
Sistema de Contención Hídrico [SCH]	Modelo Completo [MC]
Modelado Matemático y Analítico [MMA]	Variable Real [VR]
Criterio de Estabilidad Permanente [CEP]	Límites Matemáticos [LM]
Dominio Real [DR]	Pirámide de Base Circular [PBC]
Espacios Euclidianos [EU]	Área Limitrofe Inferior [ALI]
Estructuras Integrodiferenciales [EI]	Radio Limitrofe Inferior [RLI]
Sólidos de Revoluciones [SR]	Área Limitrofe Superior [ALS]
Caracterización Geométrica Específica [CGE]	Radio Limitrofe Superior [RLS]
Modelo Ideal [MI]	Función Relacional Compuesta [FRC]
Modelo Real [MR]	

REFERENCIAS

- Wesstein, E. (10 de marzo de 2022). *Cone*. *Wolfram Math World*. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://mathworld.wolfram.com/Cone.html>
- Wesstein, E. (07 de marzo de 2022). *Circle*. *Wolfram Math World*. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://mathworld.wolfram.com/Circle.html>
- Dieffenbach, B. (2013). *Euclidean Space*. [Material del aula]. *University at Albany, NewYork*. https://www.albany.edu/~bd445/Economics_802_Financial_Economics_Slides_Fall_2013/Euclidean_Space.pdf
- Simmons, B. (19 de julio 2017). *Solid of Revolution*. *Math World*. Recuperado en marzo de 2022 de: https://www.mathwords.com/s/solid_of_revolution.htm
- Wesstein, E. (09 de marzo de 2022). *Epsilon-Delta Definition*. *Wolfram Math World*. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://mathworld.wolfram.com/Epsilon-DeltaDefinition.html>