HOMOTECIA - Edición Especial

Tiraje: *100* ejemplares

CÁTEDRA DE CÁLCULO - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA - FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - UNIVERSIDAD DE CARABOBO

PUBLICACIÓN PERIODICA Nº 12 - AÑO 1 e-mail: homotecia@hotmail.com Valencia, 12 de Diciembre de 2003

EDITORIAL

Intentando convertir en costumbre la publicación de una Edición Especial de nuestra HOMOTECIA, para distribuirla el día de la Última Clase de cada promoción de Licenciados en Educación - Mención Matemática, hoy lo hacemos con el objetivo de obsequiar y homenajear a los integrantes de la Cuadragésima Primera Promoción. Al igual que la anterior edición especial, queremos que ésta, además de cumplir con sus propósitos básicos, se convierta en el tiempo en un significativo y agradable recuerdo para este grupo de jóvenes, cuyo paso por nuestra aulas dejan huellas que tardarán en borrarse con el tiempo. !Éxito y muchas felicidades en sus carreras y en sus vidas¡

REFLEXIONES

Si se educa a un hombre, se está educando a una persona, pero si se educa a una mujer, se está educando a una familia.

Rudy Manikan

Haga planes para el futuro porque es allí donde va a pasar el resto de su vida.

Mark Twain

Prof. Elda Rosa Talavera de Vallejo
Jefe del Departamento de Matemática

Prof. Rafael Ascanio H.
Jefe de la Cátedra de Cálculo

Prof. Próspero González M.
Adjunto al Jefe de Cátedra

Profesores Adscritos a la Cátedra de Cálculo:

Prof. Félix Santamaría
Prof. Pedro Briceño B.
Prof. Soraida Castillo de Ciliberto
Prof. Porfirio Gutiérrez
Prof. Alexis Espinoza
Prof. Winston Sánchez

Coordinadores de la publicación de HOMOTECIA:

Prof. Rafael Ascanio H.
Prof. Próspero González M.

COLABORADORES DE HOMOTECIA

Br. María Ferreira de Bravo
Br. Liliana Mayorga
Br. Key L. Rodríguez
Br. Iliana Rodríguez
Br. Luis Díaz Bayona
Br. Domingo Urbaez
Br. Daniel Leal L.

La enseñanza de la Matemática (Parte III)

J. J O' Connor - *E F* Robertson

La enseñanza de la matemática en Bretaña durante la Edad Media

El declive de la educación especialmente en Europa y Bretaña continuó durante los años Medievales, sobre todo durante el siglo XI y la conquista Normanda de Inglaterra. Las preocupaciones del rey Haroldo sobre la concepción de educación que tenían los nobles ingleses e incluso sobre la marcada disminución en el clero de su habilidad en el dominio del latín, hizo poco impacto en la situación. La habilidad guerrera y la defensa de sus tierras y propiedades era más importante en aquellos momentos y los nobles invirtieron su tiempo en entrenarse como guerreros que dedicárselo a los estudios. Desde entonces fueron pocos los que dispusieron de tiempo y dinero para estudiar; en consecuencia el nivel de educación y el conocimiento matemático del populacho decayó más todavía. Por esto, el tiempo que en las escuelas se dedicaba a las matemáticas era poco o ninguno, quedando reducido a realizar cuentas y contar con los dedos.

Durante el siglo XII la educación en Escocia comenzó a mejorar gracias a los esfuerzos que hizo la Iglesia, aunque las ciencias en su mayor parte estaban abandonadas. El país estaba dividido en once diócesis a finales de este siglo (aunque este número aumentó después) y las escuelas quedaron sujetas a las nuevas iglesias y catedrales tal como ocurría con las que estaban en las fronteras del sur. Estas escuelas se dedicaron a enseñar a las personas a leer y escribir con la finalidad de ayudarlos a entender las Sagradas Escrituras. Muchas de estas escuelas también comenzaron a trabajar con los pobres, además de hacerlo con los ricos y con aquéllos que aspiraban ascender dentro de los Órdenes Eclesiásticos.

En el resto de Europa la situación tuvo menor desarrollo que en Inglaterra, aunque los centros de enseñanza más importantes se mantuvieron como tales en lugares como París dónde la Universidad fue fundada en el siglo XII, y a estos centros de estudios iban los estudiantes británicos más habilidosos a estudiar. Esta práctica continuó sobre todo durante los años en que Escocia entró en guerra con Inglaterra por su independencia, pero los estudiantes ingleses sufrieron restricciones en este particular cuando el Rey Enrique II, en 1167, les prohibió asistir a la Universidad de París. Cambridge y Oxford eran entonces las únicas posibles alternativas y en estas dos ciudades las universidades elevaron rápidamente su nivel, causando gran admiración en aquellos tiempos. Fue por esos tiempos que John de Holywood, mejor conocido como Johannes de Sacrobosco, promovió la lectura de los trabajos de Fibonacci y en 1220 escribió sobre Astronomía y Geometría, indicando así que algunos de los componentes del Quadrivium todavía sobrevivían en Europa.

Los textos de Fibonacci, el *Liber abbaci, Practica geometria* y otros, fueron escritos entre 1202 y 1228. Éstos ayudaron a que se asumiera el estudio y utilización del sistema numérico Indo-arábigo que Fibonacci aprendió durante viajes realizados en su juventud, e incitó también al estudio del Álgebra y a conocer los textos griegos apreciados en Arabia pero desatendidos por Europa durante siglos. Gran impacto causó en este tiempo la traducción que se hizo del árabe al latín de los "Elementos de Euclides", y muchos otros textos que pronto fueron estudiados.

Para el siglo XIV, el nivel en Matemática exigido para graduarse en universidades como la de París y Praga era considerable. Para obtener el Grado de Bachiller, les aconsejaban que leyeran el *"Tractatus"* de Sacrobosco de Sphaera. Para el Grado de Magíster, se les exigía que estudiaran y dominaran a fondo el contenido de los primeros seis libros de Euclides, la Óptica, la Hidrostática, la Teoría de la Palanca y la Astronomía. Se suponía que un sistema similar existía en Oxford y en Cambridge para el siglo XIII, aunque Roger Bacon dudaba que para ese tiempo esto fuera así. A pesar que en los tres años de estudio requeridos para obtener el grado de Magíster solo se estaba dedicado al Quadrivium, Bacon dudaba que alguno hubiera leído Geometría más allá de las definiciones de Euclides y los primeros cinco postulados citados en el Libro 1. La lista de cursos del siglo XIV parece más extensa e incluía Algoritmos, la Astronomía de Ptolomeo, Perspectivas, Proporciones, Medidas de Superficies, así como la imprescindible cuenta digital todavía requerida por muchos al ingresar a la Universidad. Todos estos adelantos se dieron a pesar que los nobles ingleses se encontraban presionados por los cientos de años de guerra contra los franceses, similar a la que tuvieron contra los escoceses, uniéndose a esto el rechazo que siempre habían mantenido de aprender mediante el estudio de libros.

Aunque no había universidades en Escocia, los niveles de educación también subieron durante los siglos XIII y XIV. Los dominicos tenían una significativa presencia, considerando que antes la mayoría de los monasterios había servido para quienes siguieron carrera Benedictina o Cisterciense (orden monástica de origen benedictino, que seguían la regla de San Benito). Estas últimas dos Órdenes tenían poco interés en educar a la población y el mismo no iba más allá de obtener gran cantidad de miembros para el clero, mientras los dominicos empezaron muy activos en la apertura de escuelas que recibían a los niños pobres del área. Al incrementarse el estudio de la Matemática en las universidades, los miembros del clero se instruyeron en estos conocimientos y más adelante se los trasmitieron a sus estudiantes. Sin embargo, su estilo de enseñanza dejó mucho que desear. Una forma de diálogo entre el alumno y el maestro se desarrolló. Al alumno se le exigía aprender las cuestiones que el maestro le proponía y luego este le preguntaba sobre las mismas de tal manera que debía responder de memoria. Este método llevó a la repetición memorística y no a la verdadera comprensión de lo aprendido, aunque el estudiante hubiese dedicado suficiente tiempo al estudio.

También podía obtenerse amplios conocimientos de los llamados notarios o escabinos, especie de tutores privados de matemática, principalmente especialistas en enseñar cómo llevar las cuentas y la teneduría de libros, profesión aprendida al llevar las cuentas de otros para proporcionarse su propio sueldo. La utilización de este tipo de tutor privado creció durante el Renacimiento alcanzando su tope en el siglo XVII pero disminuyó en importancia y uso para el siglo XVIII cuando aumentó el número de escuelas y se implantaron las clases nocturnas.

Por mucho, la matemática más avanzada que se enseñó durante la edad media fue la que hacían los gremios de comercio. Éste era un aprendizaje de siete años con un maestro de comercio que entonces enseñaba lo que él creía que el alumno debía saber. El estilo de vida que estas clases artesanales y mercantiles llevaban no permitían realizar estudios más allá de lo que a ellos les era necesario. Las ocupaciones que específicamente trataron tópicos de Geometría y Aritmética fueron los constructores, arquitectos, mercaderes y traficantes, y a los pioneros de los que hoy en día se conocen como prestamistas de dinero, que hacían vida en las grandes ciudades y pueblos.

Versión en español del Artículo "The teaching of mathemattics in Britain in the Medieval Ages", publicado en inglés por: J. J. O'Connor - E F Robertson en "Las Matemáticas de Mario".http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/Education/introduction.html". Traducción: Licenciado Rafael Ascanio H., FACE, UC.

LOGROS ACADÉMICOS

Hoy es un día muy especial. Un grupo de jóvenes "hacen realidad un sueño": Su Última Clase. Son los integrantes de la **Cuadragésima Primera Promoción de Licenciados en Educación - Mención Matemática**. Nosotros, en el Departamento de Matemática, compartimos la alegría de este momento y también hacemos nuestro este logro alcanzado por ellos. Es un sentir que colma las expectativas y metas que nos planteamos cuando asumimos la responsabilidad de administrar esta mención. Nos sentimos orgullosos de todos ellos porque significan nuestra realización. Esperamos su éxito como profesionales en pro del analtecimiento de la profesión y la mejora de nuestro país.

Los integrantes de la Promoción son:

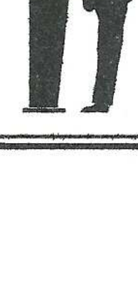
Alambarrios, Freddy; Almerón, Cleiver; Alvarado, Somelys; Carvajal, Maritza, Casañas, Keiza; Castellano, Carlas; Carrasco; Miguel; Cedillo, Lorena; Cellis, Kelly; Díaz, Yaneisa; Duno, Gladis; Franco, Carmen; García, Katty; Gómez, Adriana; González, Fred; González, Hildileny; González, Maryuri; Heredia, Laura; Hidalgo, Fernando; Ladera, José; Marín, Enimar; Martínez, Tairis; Meléndez, Luis; Monteverde, Josseline: Mosqueda; Yudith; Palacios, María; Palencia, José;Pérez, Araselis; Pérez, Delia; Pérez, Isnaty;Piñate, Mariana; Piñero, Rafael; Polanco, Yudith; Prado, Yazunari; Ramírez, Teomar; Rea, Reina; Rivas, Yosnailys; Rodríguez, Alicia; Rodríguez, Martha; Ruz, Pedro; Sánchez, Dayalí; Silva, Niurivec; Toro, Amarely; Urdaneta, Aysa; Yélamo, Juan y Zárraga, Elisbeth.

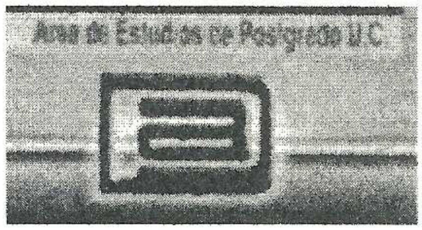
Esta promoción es apadrinada por el Profesor Rafael Ascanio H.

La misa de Acción de Gracia se realizará hoy en la iglesia Colonial de Nuestra Señora de Begoña, ubicada en la Plaza Bolívar de Naguanagua, a las 3:00 P. M.

El honor de realizar la Última Clase recayó en el Profesor José Tadeo Morales. Esta será en el Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Educación "Profesor Luis Beltrán Díaz", a las 5:00 P.M.

Invitamos a toda la familia del Departamento de Matemática a compartir con los graduandos esta actividad, sumamente importante y significativa para su futuro.





ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO - UC

El día Jueves 4 de diciembre pasado, en el salón de Conferencias del Área de Estudios de Postgrado de nuestra Universidad, ubicada en Mañongo, entre las 3:00 PM y 7:00 PM, la Coordinación de la Maestría de Educación Matemática realizó la "Presentación de Proyectos de Investigación en Educación Matemática", un evento dirigido a divulgar los diferentes Proyectos de Investigación propuestos por los participantes de dicha Maestría como Trabajo Final de la misma. Las palabras para iniciar la instalación del acto las pronunció el Profesor Edgar León Guerra, Director de Estudios para Graduados de la Facultad de Ciencias de la Educación y las de Clausura a cargo de la Profesora Aleida Palencia de Montañez

La Comisión Cordinadora de esta Maestría la conforman la Prof.(a) Aleida Palencia de Montañez, la Prof.(a) Elda Rosa Talavera de Vallejo y el Prof. Félix Santamaría.

La Comisión Organizadora la integraron, además de los miembros de la Comisión Coordinadora, el Prof. Efraín Pérez Ortega y los Participantes, Licenciados Yaneth Correia, Mariela Cova, Aura Torrealba y Nolberto Goncalvez.

Como ponentes de la jornada también se presentaron: Nayibe Rodríguez, Eduard Ceballos, Cristina Vásquez, Alvaro Oviedo, Margarita Fernández, Ronell Malpica Antonio Velásquez, Doroteo Henríquez, Rosa Martínez, Gustavo Gómez, Jaime Llorente, Maricarmen Ravelo, Eglenis Lorenzo, Emma quijada, Ana Martínez, Mariusby Ramírez, Carmen Figueroa, entre otros.

Además de familiares y amigos de los ponentes, se contó con la presencia de los Profesores Antonio Viviano, José Tadeo Morales, Rafael Ascanio y Rubén Díaz Mena.

Esperamos que todos estos participantes puedan llevar a feliz término sus trabajos y así poder optar al Título de Magister en Educación.

AMENIDADES: Respuestas prometidas

CONSTRUCCIONES

1ª) En una hilera hay diez vasos. Los cinco primeros están llenos de vino y los cinco siguientes, vacíos. Para formar con ellos una hilera donde los vasos llenos y los vacíos se vayan alternando, sin mover más de cuatro vasos, basta con permutar entre sí los vasos segundo y séptimo, y después, el cuarto con el noveno. ¿Y por qué mover cuatro vasos? ¿Sabría Ud. hacerlo moviendo sólo dos vasos?

Respuesta: Se coge el segundo vaso y se vierte su contenido en el séptimo. Y después se vacía el cuarto en el noveno.

2ª) Se hace una hilera con tres monedas, dos de 100 Bs.. y una de 50 Bs. en medio de las anteriores. ¿Cómo quitar la de 50 Bs. del medio sin moverla?

Respuesta: Se traslada una de 100 Bs. de un lado a otro.

3ª) Dibujar una línea recta en una hoja de papel y tratar de colocar tres monedas de manera que las superficies de dos caras estén por completo a la derecha de la línea y las de dos sellos totalmente a su izquierda.

Respuesta: Una moneda a cada lado de la línea y la tercera moneda de canto encima de la línea y entre las otras dos monedas.

ACERTIJOS DE DEPORTES

1. GRAN BOXEADOR. Para ser un gran boxeador hay que ser muy buen católico porque es mejor dar que recibir.

2. ¿Qué partido de fútbol es el más barato de la temporada? El del Real Madrid-Real Sociedad. Es un partido de dos reales.

3. ¿Qué deporte se practica con una esfera que tiene tres agujeros?Los bolos.

4. ¿Cuál es el único deporte que siempre funciona bien? El ciclismo, ya que marcha sobre ruedas.

¡NUEVAS PROPUESTAS!

CONSTRUCCIONES

1ª) MONTONES CON LOS MELONES. Poner veinte melones en cinco montones que sean todos nones.

2ª) CON TRES RAYAS. ¿Sabría Ud. dibujar un cuadrado con tres rayas iguales?

ACERTIJOS DE DEPORTES

1. INTERCAMBIO COMERCIAL. ¿Cuál es el intercambio comercial más activo que se viene desarrollando en los últimos años entre España y Argentina?

2. GRAN ESTADIO. ¿Cuál es el campo de fútbol español más grande?

3. MEJOR AJEDRECISTA. ¿Cuál ha sido el mejor jugador de ajedrez de la historia?

4. JUGANDO AL CROQUET. ¿Cómo se llama la raqueta con la que se juega al croquet?

5. LA VASIJA DE LA LLAMA. ¿Cómo se llama la vasija en la que arde sin parar la llama olímpica durante la celebración de los juegos?

PERSPECTIVAS Y COMPROMISOS, SOCIALES Y LABORALES, DE UN DOCENTE EN LOS INICIOS DEL TERCER MILENIO

Prof. Rafael Ascanio H.
Departamento de Matemática – Facultad de Ciencias de la Educación – Universidad de Carabobo

Un joven, mujer u hombre, egresa como docente en esta primera década del Siglo XXI. Cuando esto sucede, ¿qué es en realidad lo que está ocurriendo? La respuesta es esta: Está recibiendo una llave para abrir la puerta que le muestra el sendero que lo conduce a su futuro. Un futuro con un destino que no está escrito, pero que es obligación de este joven docente construir. Es decir, debe comprometerse a labrar su propio porvenir. Debe estar convencido que es una tarea que puede realizar. La férrea voluntad demostrada para enfrentar y vencer todos esos obstáculos que se le presentaron en la carrera, permite afirmarlo.

Pero debe tener muy claro que casi de inmediato tiene en sus manos la responsabilidad de ser principal autor y actor de la sociedad en la cual convive. Una sociedad que para transformarse y mejorar, necesitará de su participación. Lo obligará a tomar decisiones y a ser responsable de sus acciones.

Comprenderá entonces que en estos nuevos tiempos, la sociedad se transforma desde la **escuela** hacia el **hogar**. Aquí estriba la importancia de desempeñarse como docente. Todo educador tiene que asumir el compromiso de producir en ambas instituciones, la escuela y el hogar, una revolución que permita el surgimiento de un nuevo ciudadano, un ciudadano que debe nacer en la escuela, en cada niño que entra al primer grado, en cada joven que egresa del bachillerato, en cada joven que entra a la universidad. Así se tendrán bases para afirmar con propiedad que en la juventud está realmente el futuro de este país.

Por lo tanto, la educación venezolana deberá tener como uno de sus objetivos principales, además de instruir al alumno, hacerlo un mejor ciudadano, en convertirlo en el habitante venezolano deseado.

Los planteles deben convertirse en lugares con un óptimo ambiente educativo, donde se inicie al individuo en el hacer científico y deben ser recintos donde existan los elementos que permitan el crecimiento de la personalidad del estudiante. En resumen, la educación necesita basarse en la continua aplicación de nuevos modelos (renovación) y nuevos paradigmas (redimensionarse, cambiar).

El efecto de las nuevas concepciones paradigmáticas debe afectar positivamente el ambiente educativo, convirtiendo a cada instituto en una sociedad dentro de otra sociedad, debido a que pasaría a ser el verdadero segundo hogar del alumno, donde éste pueda satisfacer las necesidades que le surjan en su devenir educativo, de la misma forma en que satisface o desea satisfacer, las que le surgen en el hogar con sus padres y dentro de su comunidad.

El ambiente escolar ya no sería tan trivial como lo es en la actualidad. Disfrutarían los alumnos de un ambiente pro adulto, que les ayude a desarrollar su personalidad y donde podrían ser preparados en un área útil, que les permita incorporarse socialmente como parte de la fuerza de trabajo productivo. Esto debe ir unido a la integración en un todo de la escuela y la comunidad.

La formación, afianzamiento y fortalecimiento de los valores de la personalidad no deben limitarse simplemente a que en la escuela se informe sobre la necesidad de manifestarlos, sino que debe promoverse su práctica.

En la búsqueda de la formación integral del ciudadano, será muy importante atender con sumo cuidado el aspecto afectivo de los jóvenes. Es decir, debe orientarse al alumno hacia la convivencia comunitaria, hacia la formación de la pareja mediante el matrimonio como elemento estabilizador del núcleo social y proveedor de su solidez, y en el conocimiento de los elementos que permiten la práctica cotidiana de la conducta familiar.

Esto tiene su base en que ante la manifiesta crisis de valores y virtudes, es la unidad familiar la que va a ser el eje de la vida social y fuente para todas las soluciones, y su presencia perecedera la convierte en un elemento integrador de la sociedad civil y, por lo tanto, base insustituible de las instituciones democráticas, que unido al respeto y aceptación de los deberes y derechos ciudadanos en forma efectiva, así como la fomentación de sentimientos basados en la fe, será el verdadero camino a tener esperanza en alcanzar un mundo mejor. Estos constituyen los elementos que irán moldeando en cada individuo los valores que deben caracterizar al nuevo ciudadano venezolano. Como consecuencia, en la escuela se debe promover un proceso educativo signado por valores y principios éticos.

También es indispensable formar al alumno desde temprana edad bajo el principio de combatir la violencia con la paz. El propósito es erradicar el castigo de cualquier tipo, de las instalaciones escolares, porque este acto debe entenderse como de carácter deliberado que daña al cuerpo y la autoestima del estudiante. Enseñar desde pequeño al ciudadano a respetar y a ser respetado, da un efectivo impulso a un trabajo por alcanzar la paz. Si la guerra nace en la mente del hombre, es en la mente del hombre donde se deben inculcar los valores por la paz

Las acciones pedagógicas que debe propiciar la sociedad tienen que identificarse con la conservación del medio ambiente, el equilibrio en la distribución de la riqueza, respeto a los derechos humanos, la no discriminación y la participación no sólo formal sino activa, en la toma de decisiones de carácter colectivo.

Unido a esto, se hace evidente cada día que es inevitable vivir en una sociedad donde la información y la tecnología se han jerarquizado, por lo que se debe hacer previsiones para evitar que en el intento por alcanzar la ***computopía***, se originen elementos deshumanizadores que inhiban la interrelación social persona a persona.

Urge, también, la necesidad de cultivar la autonomía e involucrar con eficiencia el entorno escolar y la familia en las actividades que afianzan valores éticos, para que se pueda consolidar la democracia, siendo trascendente para el país la incorporación para vivir el proceso social, del nuevo ciudadano surgido de la escuela.

R. A. H.

TRABAJANDO EN CÁLCULO

MÁS SOBRE CONTINUIDAD DE FUNCIONES

Estudiemos la continuidad de las siguientes funciones en el intervalo que se indica para cada una de ellas:

$a) \quad f(x) = \frac{1}{x} \quad en \quad (0,1).$

Solución:

f(x) es una función racional y no está definida para $x = 0$ pero este valor no pertenece al intervalo indicado. Luego la función es continua en dicho intervalo.

$b) \quad f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1} \quad en \quad (0,2).$

Solución:

f(x) es una función racional y no está definida para $x = 1$. Como $x = 1$ pertenece al intervalo (0, 2) entonces existe un punto de discontinuidad para la función cuando la variable toma este valor en el intervalo indicado.

$c) \quad f(x) = x^3 - x \quad en \quad (-\infty, +\infty).$

Solución:

Como *f(x)* es una función polinómica, está definida para cualquier valor sobre la recta real. Luego f es continua en $(-\infty, +\infty)$.

$d) \quad f(x) = \sqrt{x}.$

Solución:

Como *f(x)* es una función radical, esta característica permite determinar que su dominio es $[0, +\infty)$. Siendo un intervalo al infinito cerrado por la izquierda, si existe el límite a la derecha del cero (0), entonces se puede señalar que por definición la función es continua en todo su dominio. Veamos:

$\lim\limits_{x \to 0^+} \sqrt{x} = \sqrt{x} = 0$ y como $f(0) = 0$, entonces se cumple que $f(x) = \sqrt{x}$ es continua en todo su dominio.

$$e) \quad g(x) = \begin{cases} 5 - x & si \quad -1 \le x \le 2 \\ x^2 - 1 & si \quad 2 < x \le 3 \end{cases}$$

Solución:

La definición de la función indica que se va a estudiar su continuidad en el intervalo cerrado [-1, 3]. La función está definida por tramos pero ambos tramos corresponden a funciones Polinómicas; es decir, en cada tramo la función por su naturaleza matemática es continua, por lo que se hace evidente que en el único punto del dominio en que se hace necesario estudiar su continuidad es en $x = 2$. Veamos:

$g(2) = 5 - 2 = 3.$ Existe la imagen en dicho punto. Estudiemos ahora los límites laterales:

$$\lim_{x \to 2^+} g(x) = \lim_{x \to 2} (5 - x) = 3 \quad \wedge \quad \lim_{x \to 2^-} g(x) = \lim_{x \to 2} (x^2 - 1) = 3 \quad \Rightarrow \exists \lim_{x \to 2} g(x) \wedge \lim_{x \to 2} g(x) = g(2).$$

Al cumplirse las condiciones de la definición de continuidad, entonces podemos concluir que la función es continua en $x = 2$.

Prof. Rafael Ascanio H.

RACIONALIZACIÓN

Br: Luis Alejandro Díaz Bayona.
Correo-e: lualdiba@mipunto.com

A partir de esta entrega, presentaré aplicaciones de las fórmulas para racionalizar incluidas en el artículo anterior (HOMOTECIA – Nº 9 – 01 / 10 /2003, Pp. 6 – 7).

Caso 1: Índices radicales iguales:

Trabajaremos los ejemplos haciendo n =4, 5, 6 y 7.

Ejemplos:

Para n=4

a) $\dfrac{a}{\sqrt[4]{b} - \sqrt[4]{c}}$

Solución:

Aplicamos la definición de factor racionalizante: $\sum_{r=0}^{n-1} \left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r} . \left(\sqrt[n]{c}\right)^{r}$; por ser el denominador una resta de radicales.

Donde n-1=4-1=3, por lo tanto la sumatoria tendrá como límite superior 3 y “r” variará desde cero hasta tres.

$$\sum_{r=0}^{3} \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-r} . \left(\sqrt[4]{c}\right)^{r} = \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-0} . \left(\sqrt[4]{c}\right)^{0} + \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-1} . \left(\sqrt[4]{c}\right)^{1} + \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-2} . \left(\sqrt[4]{c}\right)^{2} + \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-3} . \left(\sqrt[4]{c}\right)^{3} = \sqrt[4]{b^3} + \sqrt[4]{b^2c} + \sqrt[4]{bc^2} + \sqrt[4]{c^3}$$

Ahora multiplicamos y dividimos la fracción original por el factor racionalizante…

$$\frac{a}{\sqrt[4]{b} - \sqrt[4]{c}} = \frac{a.\left(\sqrt[4]{b^3} + \sqrt[4]{b^2c} + \sqrt[4]{bc^2} + \sqrt[4]{c^3}\right)}{\left(\sqrt[4]{b} - \sqrt[4]{c}\right).\left(\sqrt[4]{b^3} + \sqrt[4]{b^2c} + \sqrt[4]{bc^2} + \sqrt[4]{c^3}\right)} = \frac{a.\left(\sqrt[4]{b} + \sqrt[4]{c}\right)^{3*}}{b - c}$$

b) $\dfrac{a}{\sqrt[4]{b} + \sqrt[4]{c}}$

Solución:

Aplicamos la definición de factor racionalizante: $\sum_{r=0}^{n-1} \left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r} . \left(-\sqrt[n]{c}\right)^{r}$; por ser el denominador una suma de radicales.

Donde n-1=4-1=3, por lo tanto la sumatoria tendrá como límite superior 3 y “r” variará desde cero hasta tres.

$$\sum_{r=0}^{3} \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-r} . \left(-\sqrt[4]{c}\right)^{r} = \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-0} . \left(-\sqrt[4]{c}\right)^{0} + \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-1} . \left(-\sqrt[4]{c}\right)^{1} + \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-2} . \left(-\sqrt[4]{c}\right)^{2} + \left(\sqrt[4]{b}\right)^{3-3} . \left(-\sqrt[4]{c}\right)^{3} = \sqrt[4]{b^3} - \sqrt[4]{b^2c} + \sqrt[4]{bc^2} - \sqrt[4]{c^3}$$

Ahora multiplicamos y dividimos la fracción original por el factor racionalizante…

$$\frac{a}{\sqrt[4]{b} + \sqrt[4]{c}} = \frac{a.\left(\sqrt[4]{b^3} - \sqrt[4]{b^2c} + \sqrt[4]{bc^2} - \sqrt[4]{c^3}\right)}{\left(\sqrt[4]{b} + \sqrt[4]{c}\right).\left(\sqrt[4]{b^3} - \sqrt[4]{b^2c} + \sqrt[4]{bc^2} - \sqrt[4]{c^3}\right)} = \frac{a.\left(\sqrt[4]{b} - \sqrt[4]{c}\right)^{3*}}{b - c}$$

Para n =5:

a) $\dfrac{a}{\sqrt[5]{b} - \sqrt[5]{c}}$

Solución:

Aplicamos $\sum_{r=0}^{n-1} \left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r} . \left(\sqrt[n]{c}\right)^{r}$; por ser el denominador una resta de radicales. Donde n-1=5-1=4, por lo tanto la sumatoria tendrá como límite superior 4 y “r” variará desde cero hasta cuatro:

$$\sum_{r=0}^{4} \left(\sqrt[5]{b}\right)^{4-r} . \left(\sqrt[5]{c}\right)^{r} = \sqrt[5]{b^{4-0}.c^{0}} + \sqrt[5]{b^{4-1}.c^{1}} + \sqrt[5]{b^{4-2}.c^{2}} + \sqrt[5]{b^{4-3}.c^{3}} + \sqrt[5]{b^{4-4}.c^{4}} = \sqrt[5]{b^4} + \sqrt[5]{b^3c} + \sqrt[5]{b^2c^2} + \sqrt[5]{bc^3} + \sqrt[5]{c^4}$$

Ahora multiplicamos y dividimos la fracción original por el factor racionalizante…

$$\frac{a}{\sqrt[5]{b}-\sqrt[5]{c}} = \frac{a.\left(\sqrt[5]{b^4}+\sqrt[5]{b^3c}+\sqrt[5]{b^2c^2}+\sqrt[5]{bc^3}+\sqrt[5]{c^4}\right)}{\left(\sqrt[5]{b}-\sqrt[5]{c}\right).\left(\sqrt[5]{b^4}+\sqrt[5]{b^3c}+\sqrt[5]{b^2c^2}+\sqrt[5]{bc^3}+\sqrt[5]{c^4}\right)} = \frac{a.\left(\sqrt[5]{b}+\sqrt[5]{c}\right)^{4^*}}{b-c}$$

b) $\dfrac{a}{\sqrt[5]{b}+\sqrt[5]{c}}$

Solución:

Aplicamos $\sum_{r=0}^{n-1}\left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r}.\left(-\sqrt[n]{c}\right)^{r}$; por ser el denominador una suma de radicales. Donde n-1=5-1=4, por lo tanto la sumatoria tendrá como límite superior 4 y "r" variará desde cero hasta cuatro.

$$\sum_{r=0}^{4}\left(\sqrt[5]{b}\right)^{4-r}.\left(\sqrt[5]{c}\right)^{r} = \sqrt[5]{b^{4-0}.c^0}-\sqrt[5]{b^{4-1}.c^1}+\sqrt[5]{b^{4-2}.c^2}-\sqrt[5]{b^{4-3}.c^3}+\sqrt[5]{b^{4-4}.c^4} = \sqrt[5]{b^4}-\sqrt[5]{b^3c}+\sqrt[5]{b^2c^2}-\sqrt[5]{bc^3}+\sqrt[5]{c^4}$$

Ahora multiplicamos y dividimos la fracción original por el factor racionalizante…

$$\frac{a}{\sqrt[5]{b}+\sqrt[5]{c}} = \frac{a.\left(\sqrt[5]{b^4}-\sqrt[5]{b^3c}+\sqrt[5]{b^2c^2}-\sqrt[5]{bc^3}+\sqrt[5]{c^4}\right)}{\left(\sqrt[5]{b}+\sqrt[5]{c}\right).\left(\sqrt[5]{b^4}-\sqrt[5]{b^3c}+\sqrt[5]{b^2c^2}-\sqrt[5]{bc^3}+\sqrt[5]{c^4}\right)} = \frac{a.\left(\sqrt[5]{b}-\sqrt[5]{c}\right)^{4^*}}{b+c}$$

Para n = 6

a) $\dfrac{a}{\sqrt[6]{b}-\sqrt[6]{c}}$

Solución:

Aplicamos $\sum_{r=0}^{n-1}\left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r}.\left(\sqrt[n]{c}\right)^{r}$; por ser el denominador una resta de radicales. Donde n-1=6-1=5, por lo tanto la sumatoria tendrá como límite superior 5 y "r" variará desde cero hasta cinco.

$$\sum_{r=0}^{5}\left(\sqrt[6]{b}\right)^{5-r}.\left(\sqrt[6]{c}\right)^{r} = \sqrt[6]{b^{5-0}.c^0}+\sqrt[6]{b^{5-1}.c^1}+\sqrt[6]{b^{5-2}.c^2}+\sqrt[6]{b^{5-3}.c^3}+\sqrt[6]{b^{5-4}.c^4}+\sqrt[6]{b^{5-5}.c^5}$$
$$= \sqrt[6]{b^5}+\sqrt[6]{b^4c}+\sqrt[6]{b^3c^2}+\sqrt[6]{b^2c^3}+\sqrt[6]{bc^4}+\sqrt[6]{c^5}$$

Ahora multiplicamos y dividimos la fracción original por el factor racionalizante…

$$\frac{a}{\sqrt[6]{b}-\sqrt[6]{c}} = \frac{a\left(\sqrt[6]{b^5}+\sqrt[6]{b^4c}+\sqrt[6]{b^3c^2}+\sqrt[6]{b^2c^3}+\sqrt[6]{bc^4}+\sqrt[6]{c^5}\right)}{\left(\sqrt[6]{b}-\sqrt[6]{c}\right).\left(\sqrt[6]{b^5}+\sqrt[6]{b^4c}+\sqrt[6]{b^3c^2}+\sqrt[6]{b^2c^3}+\sqrt[6]{bc^4}+\sqrt[6]{c^5}\right)} = \frac{a\left(\sqrt[6]{b}+\sqrt[6]{c}\right)^{5^*}}{b-c}$$

b) $\dfrac{a}{\sqrt[6]{b}+\sqrt[6]{c}}$

Solución:

Aplicamos $\sum_{r=0}^{n-1}\left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r}.\left(-\sqrt[n]{c}\right)^{r}$; por ser el denominador una suma de radicales. Donde n-1=6-1=5, por lo tanto la sumatoria tendrá como límite superior 5 y "r" variará desde cero hasta cinco.

$$\sum_{r=0}^{5}\left(\sqrt[6]{b}\right)^{5-r}.\left(-\sqrt[6]{c}\right)^{r} = \sqrt[6]{b^{5-0}.c^0}-\sqrt[6]{b^{5-1}.c^1}+\sqrt[6]{b^{5-2}.c^2}-\sqrt[6]{b^{5-3}.c^3}+\sqrt[6]{b^{5-4}.c^4}-\sqrt[6]{b^{5-5}.c^5}$$
$$= \sqrt[6]{b^5}-\sqrt[6]{b^4c}+\sqrt[6]{b^3c^2}-\sqrt[6]{b^2c^3}+\sqrt[6]{bc^4}-\sqrt[6]{c^5}$$

Ahora multiplicamos y dividimos la fracción original por el factor racionalizante…

$$\frac{a}{\sqrt[6]{b}+\sqrt[6]{c}} = \frac{a.\left(\sqrt[6]{b^5}-\sqrt[6]{b^4c}+\sqrt[6]{b^3c^2}-\sqrt[6]{b^2c^3}+\sqrt[6]{bc^4}-\sqrt[6]{c^5}\right)}{\left(\sqrt[6]{b}+\sqrt[6]{c}\right).\left(\sqrt[6]{b^5}-\sqrt[6]{b^4c}+\sqrt[6]{b^3c^2}-\sqrt[6]{b^2c^3}+\sqrt[6]{bc^4}-\sqrt[6]{c^5}\right)} = \frac{a.\left(\sqrt[6]{b}-\sqrt[6]{c}\right)^{5^*}}{b-c}$$

Para n=7

a) $\dfrac{a}{\sqrt[7]{b}-\sqrt[7]{c}}$

Solución:

Aplicamos $\sum_{r=0}^{n-1}\left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r}.\left(\sqrt[n]{c}\right)^{r}$; por ser el denominador una resta de radicales. Donde n-1=7-1=6, por lo tanto la sumatoria tendrá como límite superior 6 y "r" variará desde cero hasta seis.

$$\sum_{r=0}^{6}\left(\sqrt[7]{b}\right)^{6-r}.\left(\sqrt[7]{c}\right)^{r}=\sqrt[7]{b^{6-0}.c^{0}}+\sqrt[7]{b^{6-1}.c^{1}}+\sqrt[7]{b^{6-2}.c^{2}}+\sqrt[7]{b^{6-3}.c^{3}}+\sqrt[7]{b^{6-4}.c^{4}}+\sqrt[7]{b^{6-5}.c^{5}}+\sqrt[7]{b^{6-6}.c^{6}}$$

$$=\sqrt[7]{b^{6}}+\sqrt[7]{b^{5}c}+\sqrt[7]{b^{4}c^{2}}+\sqrt[7]{b^{3}c^{3}}+\sqrt[7]{b^{2}c^{4}}+\sqrt[7]{bc^{5}}+\sqrt[7]{c^{6}}$$

Ahora multiplicamos y dividimos la fracción original por el factor racionalizante…

$$\frac{a}{\sqrt[7]{b}-\sqrt[7]{c}}=\frac{a\left(\sqrt[7]{b^{6}}+\sqrt[7]{b^{5}c}+\sqrt[7]{b^{4}c^{2}}+\sqrt[7]{b^{3}c^{3}}+\sqrt[7]{b^{2}c^{4}}+\sqrt[7]{bc^{5}}+\sqrt[7]{c^{6}}\right)}{\left(\sqrt[7]{b}-\sqrt[7]{c}\right).\left(\sqrt[7]{b^{6}}+\sqrt[7]{b^{5}c}+\sqrt[7]{b^{4}c^{2}}+\sqrt[7]{b^{3}c^{3}}+\sqrt[7]{b^{2}c^{4}}+\sqrt[7]{bc^{5}}+\sqrt[7]{c^{6}}\right)}=\frac{a\left(\sqrt[7]{b}+\sqrt[7]{c}\right)^{6*}}{b-c}$$

b) $\dfrac{a}{\sqrt[7]{b}+\sqrt[7]{c}}$

Solución:

Aplicamos $\sum_{r=0}^{n-1}\left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r}.\left(-\sqrt[n]{c}\right)^{r}$; por ser el denominador una suma de radicales. Donde n-1=7-1=6, por lo tanto la sumatoria tendrá como límite superior 6 y "r" variará desde cero hasta seis.

$$\sum_{r=0}^{6}\left(\sqrt[7]{b}\right)^{6-r}.\left(-\sqrt[7]{c}\right)^{r}=\sqrt[7]{b^{6-0}.c^{0}}-\sqrt[7]{b^{6-1}.c^{1}}+\sqrt[7]{b^{6-2}.c^{2}}-\sqrt[7]{b^{6-3}.c^{3}}+\sqrt[7]{b^{6-4}.c^{4}}-\sqrt[7]{b^{6-5}.c^{5}}+\sqrt[7]{b^{6-6}.c^{6}}$$

$$=\sqrt[7]{b^{6}}-\sqrt[7]{b^{5}c}+\sqrt[7]{b^{4}c^{2}}-\sqrt[7]{b^{3}c^{3}}+\sqrt[7]{b^{2}c^{4}}-\sqrt[7]{bc^{5}}+\sqrt[7]{c^{6}}$$

Ahora multiplicamos y dividimos la fracción original por el factor racionalizante…

De estos ejemplos se puede concluir lo siguiente:

- El factor racionalizante, se tomará de acuerdo al denominador original; es decir:
  - Si posee una resta de radicales, se tomará como factor racionalizante: $\left(\sqrt[n]{b}+\sqrt[n]{c}\right)^{n-1*}=\sum_{r=0}^{n-1}\left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r}.\left(\sqrt[n]{c}\right)^{r}$
  - Si posee una suma de radicales, se tomará como factor racionalizante: $\left(\sqrt[n]{b}-\sqrt[n]{c}\right)^{n-1*}=\sum_{r=0}^{n-1}\left(\sqrt[n]{b}\right)^{n-1-r}\left(-\sqrt[n]{c}\right)^{r}$
- Si el índice radical crece hacia el infinito, siempre se cumplirá el patrón en la multiplicación de las expresiones que conforman el denominador; es decir, se cumplirá lo establecido en cuanto a los criterios de divisibilidad de binomios $x^{n}\pm a^{n}$ entre binomios x±a, de hecho existe una gran similitud entre dichos criterios y las fórmulas a las que llegué con respecto a los índices radicales pares e impares cuando el denominador es una suma de radicales.
- Los denominadores finales, es decir los denominadores resultantes después de racionalizar no siempre tendrán la misma operación que tenían inicialmente cuando estaban encerrados dentro de los radicales, sólo se mantendrá, si inicialmente era una resta de radicales, o si es una suma de radicales pero con índice radical impar, para el tercer caso: suma de radicales de índice radical par, no se mantiene la operación.
- Se puede extender este método a fracciones que posean la siguiente forma: $\dfrac{a}{\sqrt[n]{b}\pm c}$, transformando dicha expresión a la siguiente: $\dfrac{a}{\sqrt[n]{b}\pm\sqrt[n]{c^{n}}}$, pudiéndose de esta manera aplicar todos los procedimientos citados en los ejemplos anteriores, no obstante, se puede aplicar la definición del factor racionalizante que convenga sin ningún tipo de problema, ya que el resultado es el mismo, independientemente de haber hecho la transformación citada al principio de éste párrafo.

- También se puede extender el método a fracciones que posean la siguiente forma: $\dfrac{a}{\sqrt[m]{b} \pm \sqrt[n]{c}}$, pero previamente se debe eliminar uno de los radicales (preferiblemente el segundo "$\sqrt[n]{c}$"), multiplicando y dividiendo la fracción original por su factor racionalizante: $\sqrt[n]{c^{n-1}}$, luego se puede aplicar como si fuese una fracción del segundo tipo; es decir, una fracción como la del párrafo anterior, a continuación se mostrará la forma de hacer dicha conversión.

La forma de hacer la conversión de una fracción de la forma $\dfrac{a}{\sqrt[m]{b} \pm \sqrt[n]{c}}$ a una fracción de la forma $\dfrac{a}{\sqrt[p]{b} \pm c}$, siendo "p" el producto de los índices radicales "m" y "n":

$$\frac{a}{\sqrt[m]{b} \pm \sqrt[n]{c}} = \frac{a}{\sqrt[m]{b} \pm \sqrt[n]{c}} \cdot \frac{\sqrt[n]{c^{n-1}}}{\sqrt[n]{c^{n-1}}} = \frac{a.\sqrt[n]{c^{n-1}}}{\sqrt[m]{b}.\sqrt[n]{c^{n-1}} \pm \sqrt[n]{c}.\sqrt[n]{c^{n-1}}} = \frac{a.\sqrt[n]{c^{n-1}}}{\sqrt[p]{\left(c^{n-1}\right)^{m}.(b)^{n}} \pm \sqrt[n]{c.c^{n-1}}} = \frac{a.\sqrt[n]{c^{n-1}}}{\sqrt[p]{b^{n}.c^{m.(n-1)}} \pm c}$$

Ahora ya tenemos al radical que se le aplicará el método; no importa el tamaño ni las cantidades subradicales, lo que importa es la forma de la fracción y cómo cumple la forma: $\dfrac{a}{\sqrt[p]{b} \pm c}$, entonces podemos sin ningún problema aplicar la fórmula que más convenga de acuerdo a la operación que se presente en el denominador y al índice radical. Estas fórmulas son una consecuencia directa de las fórmulas principales, sólo que están particularizadas para los casos $\dfrac{a}{\sqrt[n]{b} \pm c}$.

Las fórmulas son las siguientes: (p es el producto de los índices radicales m y n; es decir p=m.n):

- Para $\dfrac{a}{\sqrt[m]{b} - \sqrt[n]{c}} = \dfrac{a\sqrt[n]{c^{n-1}}}{\sqrt[p]{b^{n}.c^{m.(n-1)}} - c} = \dfrac{\left(a\sqrt[n]{c^{n-1}}\right).\left(\sqrt[p]{b^{n}.c^{m.(n-1)}} + c\right)^{p-1*}}{b^{n}.c^{m.(n-1)} - c^{p}}$
- Para $\dfrac{a}{\sqrt[m]{b} + \sqrt[n]{c}} = \dfrac{a\sqrt[n]{c^{n-1}}}{\sqrt[p]{b^{n}.c^{m.(n-1)}} + c} = \dfrac{\left(a\sqrt[n]{c^{n-1}}\right).\left(\sqrt[p]{b^{n}.c^{m.(n-1)}} - c\right)^{p-1*}}{b^{n}.c^{m.(n-1)} - c^{p}}$; $\forall$ P par
- Para $\dfrac{a}{\sqrt[m]{b} + \sqrt[n]{c}} = \dfrac{a.\sqrt[n]{c^{n-1}}}{\sqrt[p]{b^{n}.c^{m.(n-1)}} + c} = \dfrac{\left(a.\sqrt[n]{c^{n-1}}\right).\left(\sqrt[p]{b^{n}.c^{m.(n-1)}} - c\right)^{p-1*}}{b^{n}.c^{m.(n-1)} + c^{p}}$; $\forall$ P impar

Estas fórmulas se hicieron a partir de las que citaré a continuación:

- Para $\dfrac{a}{\sqrt[n]{b} - c} = \dfrac{a.\left(\sqrt[n]{b} + c\right)^{n-1*}}{b - c^{n}}$
-
- Para $\dfrac{a}{\sqrt[n]{b} + c} = \dfrac{a.\left(\sqrt[n]{b} - c\right)^{n-1*}}{b - c^{n}}$; $\forall$ n par
-
- Para $\dfrac{a}{\sqrt[n]{b} + c} = \dfrac{a.\left(\sqrt[n]{b} - c\right)^{n-1*}}{b + c^{n}}$; $\forall$ n impar

En próximos artículos se realizarán ejemplos generales para comprobar la efectividad de dichas fórmulas.

L. A. D. B.

Proyecciones en R³

Colaborador: Br. Domingo E. Urbáez S.

Si trabajamos en $\mathbf{R}^3$, lo hacemos con tres dimensiones denotadas por las letras ***x, y, z***, donde ***x*** representa la profundidad, ***y*** representa la longitud y ***z*** representa la altura. Cuando realizamos la representación gráfica de un punto en el espacio, estamos tomando en cuenta estas tres dimensiones, por lo que el punto estará ubicado en las coordenadas **(*x, y, z*)** como observamos en la gráfica.

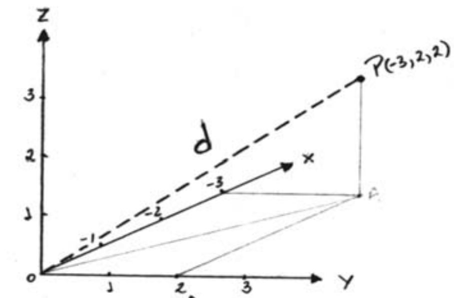


fig01

Luego, a partir de las coordenadas se quiere conocer la distancia **d** que hay entre el origen de coordenadas y el punto representado.

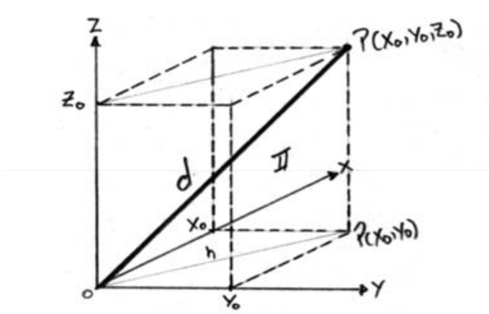


fig.02

Empezamos por calcular la distancia **h** que corresponde a la diagonal del rectángulo base del paralelepípedo formado. **h** es igual, al utilizar el Teorema de Pitágoras, a:

$$h = \sqrt{y_0^{\,2} + \left(\overline{y_0 P(x_0, y_0)}\right)^2} \quad (1)$$

Pero como la distancia $\overline{y_0 P(x_0, y_0)} = x_0$, tenemos entonces (1) queda así:

$$h = \sqrt{y_0^{\,2} + x_0^{\,2}} \quad (2)$$

Ahora podemos calcular la distancia **d** que corresponde a la diagonal de un rectángulo. Utilizando nuevamente el Teorema de Pitágoras, tenemos:

$$d = \sqrt{h^2 + \left(\overline{P(x_0, y_0)P(x_0, y_0, z_0)}\right)^2} \quad (3)$$

Pero como $\overline{P(x_0, y_0)P(x_0, y_0, z_0)} = z_0$, entonces (3) queda así:

$$d = \sqrt{h^2 + z_0^{\,2}} \quad (4)$$

Sustituyendo (3) en (4):

$$d = \sqrt{\left(\sqrt{x_0^{\,2} + y_0^{\,2}}\right)^2 + z_0^{\,2}} = \sqrt{x_0^{\,2} + y_0^{\,2} + z_0^{\,2}} \quad (5)$$

En conclusión, la distancia que existe del origen de coordenadas a un punto proyectado en $\mathbf{R}^3$ va a ser igual a:

$$\boxed{d = \sqrt{x_0^{\,2} + y_0^{\,2} + z_0^{\,2}}}$$

DEUS

RECORDANDO AL CIENTÍFICO VENEZOLANO MÁS BRILLANTE DEL SIGLO xx:

Dr. Humberto Fernández Morán

[Documento en Línea]

Año 1999, una chica venezolana en algún salón de clases de una Universidad en Boston. Estando en Boston, un profesor me comentó que si yo sabía quien era el Dr. Humberto Fernández Morán. Si yo sabía acaso que él era el fundador del Programa de Investigación en Neuro ciencias de MIT y lamentablemente, como la gran mayoría de nosotros los venezolanos, no-tenía conocimiento de su existencia. Hace dos días, estaba metida en una de nuestras, ya tradicionales, colas de Caracas y de repente me llamó la atención que se comentaba que el Dr. Humberto Fernández Morán había muerto en Estocolmo y su familia se negaba a traer sus restos a Venezuela, siendo éste inclusive su último deseo. ¡Me sentí responsable de investigar sobre este personaje desconocido para mí, y los resultados fueron asombrosos, aunque me sentí increíblemente apenada de no haber conocido la vida de quizás el hombre más ilustre y destacado a escala mundial que ha tenido Latinoamérica y nosotros los venezolanos!

HUMBERTO FERNÁNDEZ MORÁN: Nació en Maracaibo en el año de 1924; a los 21años se graduó de médico Summa Cum Laude y extiende sus conocimientos en el área de Microscopia Electrónica, Física, especializándose en Neurología y Neuropatología en los Estados Unidos. Fue el fundador del IVIC y creador de la Cátedra de Biofísica de la UCV. Fue Ministro en el Gobierno del General Marcos Pérez Jiménez y con la llegada de la Democracia es expulsado del país. Inventó el "bisturí de diamante", empleado mundialmente para cortes ultra finos tanto desde tejidos biológicos hasta las muestras lunares traídas a la Tierra por los astronautas. Inventó también el Ultramicrotomo para cortes delgados de tejidos convirtiéndose por ello en el primer venezolano y único Latinoamericano en recibir la medalla John Scott en Filadelfia. Fue también investigador principal del Proyecto Apolo de la NASA. Profesor en las más reconocidas Universidades como Harvard, Chicago, MIT, George Washington y la Universidad de Estocolmo. En Estados Unidos se le propone ser nominado al Premio Nobel, el cual él rechaza ya que para ser nominado tenía que aceptar también la ciudadanía Americana, a la cual se niega dado a su orgullo de ser Venezolano. ¡Fue galardonado con las más altas condecoraciones! Estas son: Orden y título de Caballero de la Estrella Polar conferida por el Rey de Suecia, Medalla Claude Bernard de la Universidad de Montreal, Premio Médico del Año otorgado en Cambridge, le fue otorgado un reconocimiento especial por la NASA con motivo del décimo aniversario del Programa Apolo.

Como ven, el Doctor Fernández Morán carece de reconocimientos en su país Venezuela. Cercana ya su muerte, se crea un movimiento el cual intentó traer al Dr. Fernández a Venezuela ya que era su deseo morir en su patria, pero este intento fue fallido ya que el Gobierno de turno no estuvo de acuerdo. Después de su muerte el Gobierno Venezolano permite a la familia del Dr. Fernández traer sus restos al país, y también conferirle los respectivos honores por su obra, pero su familia se negó y el Doctor Humberto Fernández Morán fue cremado y sus cenizas reposan hoy en su segunda patria, Suecia, en la ciudad de Estocolmo.

Espero que como venezolanos sientan la misma vergüenza y asombro que estoy sintiendo yo. Nunca pensé que mi curiosidad por la vida de este gran hombre fuera también el descubrir al venezolano más honorable, honesto y destacado que hemos tenido en el siglo XX.

GALERÍA

Mary Fairfax Greig Somerville (1780-1872)

Nació el 26 de Diciembre de 1780 en Jedburgh, Roxburghshire, Escocia; y murió el 29 de Noviembre de 1872 en Nápoles, Italia. Mary Somerville era hija de William George Fairfax y su segunda esposa Margaret Charters. Mary Fairfax nació en la casa parroquial de la iglesia de Jedburgh, hogar de la hermana de su madre, Martha Charters, y de su marido, Thomas Somerville. El padre de Mary fue oficial de marina y llegó a ser Vicealmirante. Mary fue la quinta de siete hermanos, de los cuales tres murieron pequeños. A Mary se le educó bien pero siguiendo las ideas de la época, la única instrucción que recibió hasta los diez años fue por parte de su madre, quien la enseñó a leer pero no a escribir.

Después que Mary cumplió diez años, fue enviada al internado para niñas de la *"Señorita Primrose"* en Musselburgh, ubicado a corta distancia de Edimburgo. La estadía en el internado no fue agradable para Mary, y luego de un año, regresó a su hogar en Burntisland. Después de regresar a su casa, inició su auto educación leyendo cada libro que encontraba. Como se consideraba que esta no era una actividad a la que debía dedicarse una señorita, la enviaron a una escuela de la localidad para que aprendiera corte y costura.

Sin embargo, un miembro de la familia de Mary la animó en sus ambiciones educativas. Al visitar a un tío de Jedburgh, Mary le contó que ella había estado aprendiendo latín por sí misma. Él la animó a seguir y le propuso que ambos leerían latín antes del desayuno durante su permanencia en la casa parroquial de Jedburgh.

Cuando Mary tenía aproximadamente trece años, la familia decidió alquilar una casa en Edimburgo para pasar los meses invernales. Ahí Mary compartió su tiempo entre la vida social que debía llevar una señorita de su tiempo y sus estudios en privado. Además de cortar y coser, aprendió a tocar el piano y recibió clases de pintura del artista Alejandro Nasmyth.

De hecho fue por intermedio de Nasmyth que Mary se interesó en la matemática. Ella le oyó explicar a otro alumno que los Elementos de Euclides constituían la base para comprender la perspectiva de la pintura, y que además, eran la base para comprender la astronomía y otras ciencias. Este comentario fue suficiente para que Mary iniciara el estudio de los Elementos de Euclides, asesorada por el tutor de uno de sus hermanos menores.

Otra razón bastante diferente fue la que entusiasmó a Mary a estudiar álgebra. Leyó un artículo sobre el tema en una revista femenina. El tutor de su hermano menor le proporcionó textos de álgebra y ayudó a Mary en el estudio de la misma. Mary puso mucho entusiasmo y esfuerzo en sus estudios de matemática, dedicándole largas horas sobre todo de noche, costumbre no comprensible en una mujer por lo que su familia temió por su salud. Pero de todas manera, Mary siempre dispuso de tiempo para compartir la vida de sociedad de Edimburgo.

Mary se casó con Samuel Greig en 1804, a la edad de 24 años. Su marido era oficial de la marina que era su pariente lejano por parte de la familia materna, puesto que el padre de Samuel era sobrino del abuelo materno de Mary. Como Samuel estaba sirviendo en la armada rusa, los padres de Mary no permitieron el matrimonio hasta que él regresó a Londres, ya que no querían que Mary fuera a Rusia. Como era común en la época, Greig era opuesto a que Mary se dedicara a estudiar.

Samuel Greig murió 3 años después del matrimonio pero él y Mary pudieron tener dos hijos. Al morir su esposo, regresó a Escocia con sus hijos.

Mary compartió un círculo de amigos que la animaron en sus estudios de matemática y ciencia. Entre ellos estaba John Playfair, profesor de filosofía natural en Edimburgo, quien la puso en contacto con William Wallace, ex - alumno de Playfair y en ese entonces profesor de matemática en la Real Universidad Militar de Gran Marlow. Por medio de cartas ambos discutieron problemas matemáticos propuestos en el *"Mathematical Repository"* (Almacén Matemático) y en 1811 Mary recibió la Medalla Plateada por su solución a uno de estos problemas. En ese tiempo, Mary leyó también los *Principia* (Principios) de Newton y, a sugerencia de Wallace, también leyó *"Mécanique Céleste"* (Mecánica Celeste) de Laplace y muchos otros textos de matemática y astronomía.

En 1812 Mary Greig se casó con William Somerville , inspector de hospitales. William era hijo de sus tíos Martha y Thomas Somerville. A diferencia de su primer esposo, William se interesaba por la ciencia y estaba de acuerdo en que su esposa estudiara. Viviendo la pareja para ese entonces en Edimburgo, aconsejada por Wallace, Mary leyó los textos en francés más avanzados del momento. Además ella estudió botánica y mejoró su conocimiento de griego. Junto a su esposo estudió geología e integraron un círculo de amigos íntimos que incluía al mismo Playfair, a John Leslie, a Sir William Scott, y al físico David Brewster.

En 1814, la hija mayor del primer matrimonio de Mary murió a la edad de nueve años; y, en el mismo año, el único hijo de su segundo matrimonio también murió, siendo un bebé.

William Somerville fue designado Inspector Médico del Ejército en 1816, lo que obligó a la familia a mudarse de Edimburgo a Londres. William fue electo para formar parte de la Real Sociedad. Ambos integraron los principales círculos científicos del momento. Entre sus amigos estaban George Airy, John Herschel, William Herschel, George Peacock, y Charles Babbage. También entraron en contacto con los principales científicos y matemáticos europeos que visitaban Londres.

En 1817 William y Mary visitaron París. Allí fueron presentados a los principales científicos por Jean-Baptiste Biot y Dominique François Jean Arago, a quienes conocían de Londres. Mary conoció a Laplace, Poisson, Poinsot, Emile Mathieu, y a muchos otros. De regreso a Londres, Mary y William vivieron en el centro, lo que les permitió que continuar en contacto con muchos de sus amigos científicos. William fue designado médico del Real Hospital de Chelsea en 1824, mudándose la familia a esta localidad londinense.

Mary Somerville publicó en 1826 su primer artículo sobre *"Las propiedades magnéticas de los rayos de color de violeta del espectro solar"* en la publicación *"Procedimientos de la Sociedad Real"*.

En 1827, Lord Brougham solicitó ante la Sociedad para la Difusión del Conocimiento Útil en nombre de Mary Somerville, que se le permitiera traducir *"Méchanique Céleste"* (Mecánica Celeste) de Laplace. Pero Mary hizo más que traducir, porque ella explicó la matemática utilizada por Laplace cuyos detalles eran poco familiares a la mayoría de los matemáticos de Inglaterra en ese momento. Completado el trabajo, éste no fue publicado por la Sociedad para la Difusión del Conocimiento Útil; y fue gracias a John Herschel que el editor John Murray publicara el libro en 1831 bajo el título *"El Mecanismo de los Cielos"*. Fue de inmediato un éxito para ambos en lo que se refiere al número de copias vendidas y la alabanza que dicho libro recibió.

Mary Somerville permaneció en el extranjero aproximadamente un año entre 1832 y 1833. La mayor parte del tiempo permaneció en París dónde renovó viejas amistades con los matemáticos, y se dedicó a trabajar en su próximo libro *"La conexión de las ciencias físicas"* publicado en 1834. Su explicación sobre las perturbaciones producidas por un hipotético planeta sobre Urano, aparecida en la sexta edición de este trabajo (1842) permitió a Jhon Adams realizar su investigación y el subsiguiente descubrimiento de Neptuno.

Otra amiga de la familia era Lady Byron y su hija Ada Lovelace. Cuando vivió en Londres, Mary ayudó a Ada en sus estudios de matemática, proporcionándole un gran estímulo.

A Mary Somerville se le concedieron muchos honores. Fue electa miembro de número honorario de la Sociedad de Historia y Física Natural de Génova en 1834 y, en el mismo año, de la Real Academia Irlandesa. Fue elegida a la Real Sociedad de Astronomía en 1835, junto a Caroline Herschel. Sir Robert Peel, Primer Ministro británico de 1834 a 1835 y de nuevo de 1841 a 1846, le otorgó una pensión civil de 200 libras esterlinas al año, durante su primer periodo oficial. Esta pensión fue aumentada a 300 libras esterlinas en 1837 por William Lamb, Segundo Vizconde de Melbourne y Primer Ministro británico de 1835 a 1841.

Una carta que Mary escribió a Dominique Arago, le permitió a él disponer de una importante y cuantiosa información que utilizó en la publicación de un artículo titulado Comptes Rendus, en 1836.

En 1838, la salud de William Somerville se deterioró y la familia decidió mudarse a Italia, donde William pudo sobrevivir 22 años más. Mary utilizó el resto de su vida en Italia para escribir muchos trabajos que influyeron en Maxwell.

La más importante de sus últimas publicaciones fue uno sobre Geografía Física, publicado en 1848. Fue su texto más exitoso y se utilizó hasta principio del siglo 20 en escuelas y universidades.

Fueron muchos los honores obtenidos por Mary como resultado de esta publicación. Se le hizo miembro de la Sociedad Americana de Geografía y Estadística en 1857 y de la Sociedad Italiana de Geografía en 1870. También en 1870 ella recibió la Medalla Dorada de la Victoria de la Real Sociedad de Geografía.

Mary Somerville fue fuerte partidaria de la educación y el derecho al voto para las mujeres. Cuando John Stuart Mill, filósofo y economista británico, organizó una solicitud al parlamento para que se le otorgara el derecho al voto a las mujeres, le pidió a Mary que fuera la primera en firmarla. La Universidad de Somerville en Oxford fue bautizada así en su honor en 1879 por su decidido apoyo a la educación para la mujer.

Los muchos tributos dados a Mary Somerville indican lo importante de sus contribuciones. Fue considerada la mujer más notable de su generación, se le reconoce como matemática de primera línea, gran filósofa naturalista y destacada mineralogista.

Versión en español de la biografía de *Mary Somerville* por *J. J. O'Connor* y *E. F. Robertson*, aparecida en "Las Matemáticas de Mario", (*http://www.terra.es/personal/jftjlt/Home.htm*). Traducción: Licenciado Rafael Ascanio H., FACE, UC.

DE INTERÉS PARA LA CIENCIA

Censo marino halla más de 200.000 formas de vida en los océanos

WASHINGTON, **23 de octubre, 2003** (Reuters) -- Hay más de 210.000 formas de vida conocida en los océanos del mundo, pero esto podría ser una fracción de la cantidad total de especies marinas, según los primeros resultados de un censo marino difundidos el jueves.


(JACK GROVE/CLASSROOM CONNECT)

LOS OCÉANOS ALBERGAN MILES DE ESPECIES MARINAS.

Científicos de todo el mundo prevén completar el censo de los océanos para el 2010, cuando esperan tener una mayor comprensión de las aguas que cubren casi el 70 por ciento de la superficie de nuestro planeta.

Pese a que casi la mitad de la población mundial de 6.300 millones de personas vive a lo largo de las costas marinas, los expertos sostienen que las profundidades marinas no han sido exploradas suficientemente.

"El censo es un intento de nivelar el campo de juego y espero que para el 2010 sepamos tanto de la vida en los océanos como de la vida en tierra", dijo Ron O'Dor, un experto en calamares que coordina el censo.

Cientos de científicos de más de 50 países participan en el censo, que tiene un presupuesto de 1.000 millones de dólares y es patrocinado por gobiernos y una fundación estadounidense.

Los expertos se están reuniendo en Washington esta semana para planear los próximos siete años de investigación.

O'Dor dijo que en sólo tres años de estudio realizaron descubrimientos semanales, a una tasa promedio de 160 especies de peces por año. Esos peces no son necesariamente nuevas especies, pero no han sido registrados por los humanos.

Más de 15.300 especies de peces marinos están ahora en la base de datos del censo, y los expertos que intervienen en el recuento prevén que la cuenta final sea de aproximadamente unos 20.000.

Grandes peces desaparecen

Cerca de 1.700 otros animales y plantas también están siendo catalogados cada año, y los científicos estiman que actualmente hay unas 210.000 formas de vida conocida, pero que el número final podría ser 10 veces más alto.

Mientras se documentan las nuevas especies, los científicos están alarmados por la cantidad que se han extinguido debido a la sobre pesca, la contaminación y los cambios climáticos.

Investigaciones recientes acerca de la reducción drástica de los tiburones y otros grandes depredadores sugieren que el espectro de tamaño de los mamíferos marinos se está contrayendo hacia los pequeños, dijo Fred Grassle, jefe del comité científico de manejo del censo.

Los grandes peces se han reducido en cerca de un 90 por ciento en el pasado medio siglo y los bancos de pesca están siendo destruidos por enormes flotas que pescan a fondo.

"Al cambiar una parte del ecosistema, toda la cadena alimentaria cambia", dijo O'Dor.

El desafío obvio en la realización del censo es el gran tamaño de los océanos y la completa oscuridad en los niveles más profundos, kilómetros por debajo de la superficie, lo que los científicos denominan la Zona Oscura.

REUTERS