



Matemática contemporánea para construir: UNA propuesta estudiantil de guiones para Matex1minuto

Bach. Aarón Cordero Guerrero
Universidad Nacional de Costa Rica
aacorderogue@gmail.com

Prof. Melissa Pérez Montero
Universidad Nacional de Costa Rica
melitica94@gmail.com

Prof. Tatiana Tosso Sánchez
Universidad Nacional de Costa Rica
trosso14@gmail.com

Bach. Ana María Trejos Aguilar
Universidad Nacional de Costa Rica
anatrejos.18@gmail.com

Resumen: Este documento describe los resultados de un trabajo colectivo generado en el marco del curso MAB503 Historia de Matemática que se desarrolló en la Universidad Nacional durante el primer ciclo del año 2018 y expone las propuestas para guiones de radio que fueron creados por los autores, a partir de una reflexión sobre las contribuciones de las matemáticas de los siglos XIX, XX y XXI en diversos ámbitos. Dicha propuesta permite visualizar cómo se integran los conocimientos matemáticos antiguos y contemporáneos en la protección de la biodiversidad, la versatilidad de las imágenes digitales, la seguridad de la información, los pronósticos meteorológicos y la espiritualidad. El objetivo de esta propuesta es incidir en la motivación para que se generen nuevos guiones que aporten a la propuesta creativa de Matex1minuto y además fomenten actitudes y creencias positivas hacia la matemática.

Palabras clave: divulgación matemática, utilidad matemática, actitudes matemáticas, Matex1minuto.

Motivación y contexto del trabajo colectivo para generar los guiones

Muchas personas, independientemente de la edad y el sexo, tienen un pensamiento negativo sobre la matemática, y cuestionan, entre muchos otros aspectos, su utilidad evitando utilizarla en la vida cotidiana, y esta es la razón inicial por la cual nos hemos dado a la tarea de proponer un trabajo colectivo que incida en transformar estas actitudes y creencias negativas, implicando la contextualización y mostrando que realmente la matemática tiene un sin número de aplicaciones, las cuales son para beneficio y en pro de la sociedad, puesto que, como lo afirma Gamboa (2016), se puede dar significado y coherencia a las matemáticas en el modelo de mundo de cada persona.



La propuesta que se presenta en este documento es un trabajo colectivo y colaborativo de profesores en formación de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional, cuya génesis se enmarca en el curso MAB503 Historia de Matemática, en el cual se realizaron pequeñas investigaciones y reflexiones sobre las múltiples contribuciones de las matemáticas que se desarrollaron durante los siglos XIX, XX y XXI. A partir de dicho proceso, surgió la idea de difundir estas reflexiones con un colectivo más amplio y es así como se llega a la idea de generar guiones para Matex1minuto.

Los autores conocemos y admiramos la iniciativa del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología (CIENTEC), y algunas universidades públicas costarricenses, entre ellas la UNA, las cuales por medio de su proyecto Matex1minuto divulga la matemática por medio de diversos productos en radio y podcast y que han sido compilados en el libro *Matemáticas de lo cotidiano: Historias, conexiones y curiosidades*, en los que se muestra “la matemática inmersa en el quehacer humano y producto de su historia” (Castro, León, Martínez, Murillo y Soto, 2016), este libro es el fruto de un esfuerzo colectivo de profesores de matemática de la Universidad Nacional, la Universidad Estatal a Distancia y el Instituto Tecnológico de Costa Rica; así como de otros colaboradores que han participado en el proceso de edición e ilustración de los guiones.

El trabajo de Matex1minuto, ha despertado admiración en los autores, puesto que constituye un gran aporte a la divulgación de la matemática, pero también porque está en consonancia con el Programa de Estudios de Matemática del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2012) y más concretamente de sus cinco ejes disciplinares: la Resolución de problemas; la Contextualización activa; el Uso de tecnologías; la promoción de Actitudes y creencias positivas en torno a las Matemáticas; y, el Uso de la Historia de las Matemáticas.

El discurso asociado a los ejes disciplinares es favorecer que los estudiantes sean “personas competentes, racionales, responsables y críticas para la construcción de una sociedad culta, justa y democrática” (MEP, 2012, p. 36) y que se desarrollen las habilidades matemáticas de forma cercana a su vida cotidiana.

En efecto, la actividad que hemos desarrollado los autores responde de una u otra forma a estos ejes, ya que a partir de las actividades cotidianas se pretende plantear problemas que históricamente se han solucionado a través de herramientas matemáticas al servicio de otras ciencias, donde de una manera creativa e innovadora se evidencie la importancia o la utilidad de la matemática en la actualidad para fomentar actitudes y creencias positivas hacia esta ciencia no sólo en los estudiantes, sino en cualquier persona que acceda a ellos, con conocimientos básicos sobre matemática o no.

El curso de Historia de la Matemática se compone de diversas asignaciones que pretenden desarrollar habilidades comunicativas en los estudiantes en tanto se estudia el contenido central que da el nombre al curso a través de ensayos, trabajos escritos, entradas en un blog y exposiciones. Para el abordaje de las *Matemáticas del siglo XIX a principios del siglo XXI*, la profesora formadora María Elena Gavarrete, motivó la realización de este trabajo colectivo, de modo que cada estudiante del curso investigara sobre los diversos usos de la matemática en estos últimos siglos, según sus intereses o su curiosidad, y que luego redactase un guion de radio y /o podcast bajo el formato establecido por el proyecto Matex1minuto, el cual es realizado por el CIENTEC.

En la dinámica de dicho curso se reconoce que los conocimientos matemáticos concebidos durante los siglos XIX, XX y principios del siglo XXI son de importancia relevante, pues han suscitado un crecimiento exponencial en el conocimiento y en sus aplicaciones; particularmente, con la lista de los problemas matemáticos por resolver publicada por David Hilbert en 1900, la cual fomentó el estudio, progreso y avance de las matemáticas.



Existe también un espíritu reivindicativo en esta propuesta de trabajo, puesto que en el desarrollo del curso de Historia de la Matemática, se reconoce que muchos matemáticos realizaron aportes teóricos que fueron utilizados (muchas veces sin su consentimiento) a favor de la guerra, por lo cual surge en 1955 el manifiesto Russell-Einstein que en conjunto con la conferencia Pugwash llama la atención de los científicos a favor de la paz del mundo y oposición al uso de las armas nucleares, haciendo conciencia sobre la responsabilidad social y moral científica en relación a asuntos bélicos (Pardo et. al, 2005). De modo que, una de las intenciones de este documento es resaltar que las matemáticas contemporáneas poseen un valor constructivo, en una sociedad cambiante, donde su presencia está principalmente en la ciencia y tecnología que nos rodea, a pesar que no sea fácilmente visible.

Los guiones construidos en el curso, fueron realizados a partir de la investigación de los estudiantes y revisados bajo la indicación de divulgar de manera concisa y clara la utilidad de la matemática en la vida cotidiana, con un lenguaje asequible para personas que poseen conocimientos básicos sobre la materia.

Cada estudiante presentó su(s) guion(es) ante todos sus compañeros y recibió críticas constructivas por parte de sus pares y de la profesora del curso, con el fin de que se presente una versión final para la calificación de la tarea y su envío como contribución a Matex1minuto.

Resultados obtenidos con la creación de los guiones

A continuación, se presentan los guiones finales, que se pretenden someter a la revisión del comité del proyecto Matex1minuto, basado en diversas fuentes bibliográficas.

GUIÓN 1

Protección a la biodiversidad: Dinámica de la población

En temas de biodiversidad, Costa Rica es uno de los 25 países más biodiversos del mundo, posee el 5% de la biodiversidad mundial, además, nuestro país establece leyes que promueven las garantías ambientales.

Las matemáticas se unen a la contribución pro-ambiente, ya que existe un modelo biomatemático que modeliza la interacción entre dos o más especies que viven en un mismo ecosistema.

A partir de procesos computacionales, el modelo describe cómo el crecimiento de una población influye en la cantidad de especies de la otra, en un determinado tiempo.

Gracias a este modelo biomatemático, es posible predecir diversas situaciones que se pueden generar durante la interacción entre especies, por ejemplo:

- **Garantizar supervivencia:** Es posible determinar, sin alterar el ecosistema, la supervivencia de dos especies o su balance, ya que el modelo realiza proyecciones de dicha interacción.
- **Peligros de extinción:** En el caso donde una de las especies dependa de la otra, por ejemplo, depredador-presa, y que la cantidad de una población “presa” disminuya anormalmente, el modelo matemático expresa el desequilibrio entre poblaciones, de tal forma que la población “depredadora”, se reducirá a cero inevitablemente.
- **Sobrepoblación:** Es similar al anterior, solamente que en este, una de las poblaciones crece muy rápidamente, dependiendo del tipo de interacción, esto puede representar serios problemas,



ejemplo: plagas, sobrepoblación de especies “depredadoras” que amenazan con la reducción de especies “presa”, entre otros.

GUIÓN 2

Seguridad de la información: Los números primos

Apuesto que tienes computadora, celular o consola de juegos, usas el portal web del banco, correo electrónico o un carro cuya llave de encendido tiene chip. Entonces, utilizas a diario los números primos y que todo número entero mayor que uno o es un número primo, o es el resultado de multiplicar números primos. Recuerda: un número primo es aquel que solo se divide de manera exacta por uno y por él mismo, por ejemplo, 2, 5 y 31.

Tu información se guarda y envía de modo seguro pues se codifica y luego la pueden leer aquellos que conocen cómo descifrarlo. Actualmente, la forma de cifrar más utilizada se llama RSA y utiliza estos famosos números. Consiste en un sistema de dos claves, una pública, que cualquier persona puede saber y es un número realmente grande (no cabe en un cuaderno completo); y otra privada, que conoce quien recibe el mensaje y son los números en que descompones ese número inmenso, o sea, números primos.

¿Por qué esto es seguro? ¿Recuerdas lo complicado que es descomponer un número de tres o más dígitos? Entonces, piensa en su dificultad cuando el número no cabe en un reglón, las supercomputadoras no pueden hacerlo rápidamente, hay infinitos números primos y no se conocen patrones para determinarlos.

Ahora sabes por qué son números importantes: brindan seguridad y confidencialidad en la mayoría de actividades cotidianas.

GUIÓN 3

Meteorología: Las matemáticas y el tiempo atmosférico

Cuando tenemos días libres y los aprovechamos para pasear, lo que más nos preocupa es que no se arruine el día por causa del tiempo, pero para otras personas el trabajo depende totalmente de las condiciones climáticas. Por ejemplo, quienes trabajan en agricultura o laboran en construcciones.

Para predecir el tiempo atmosférico se emplean modelos matemáticos. Estos modelos contienen variables que influyen en él, como la lluvia, los vientos y la temperatura tanto terrestre como marítima. Te preguntarás por qué dicen que la matemática es exacta cuando las predicciones que presentan en las noticias fallan. La respuesta es que estos modelos solo funcionan para anticipar unos pocos días, ya que el comportamiento de las variables atmosféricas no se puede controlar y además son estudios de probabilidad, que es el área de matemática que se encarga de determinar de forma numérica la posibilidad que un evento ocurra o no.

Entonces, los modelos para predecir el tiempo se basan en una gran cantidad de datos sobre las observaciones de las variables atmosféricas por medio de la cual se realizan las aproximaciones y se simulan los escenarios posibles. La precisión de estos cálculos depende de la construcción adecuada del modelo y de la estabilidad de las variables, pero como sabes, cuando se trata de la naturaleza pueden ocurrir cambios inesperados.

Ahora podríamos planear mejor las vacaciones: preparémonos para cualquier escenario del tiempo.



GUIÓN 4

Espiritualidad: Números bíblicos

Primera Parte

¿Sabías que la Biblia es el libro más leído del mundo? ¿Sabías, también que en la Biblia aparecen muchos números que son especiales?

Los números no solo sirven para calcular, son capaces de expresar más que una simple cantidad. Este es un libro que tiene muchos autores, sin embargo, todos hacen referencia al significado que tienen diversos números en toda la obra. Iniciaremos este viaje con los números básicos que podemos encontrar en este libro.

El número 3: Este número es considerado divino, hace alusión a la Santísima Trinidad, de donde se deriva la ecuación, por la creencia de que tres pasos conforman un todo. En la Biblia vemos este número en:

- Jesús se presenta como Profeta, Sacerdote y Rey.
- El hombre tiene tres partes, cuerpo, alma y espíritu.
- Jesús fue crucificado a las tres y resucitó al tercer día.

El número 4: La creencia dice que al principio Dios creó a partir de la nada los cuatro elementos básicos, de ahí surgiría la creación, por esto se dice que el cuatro es el número terrenal. Lo encontramos en:

- Los cuatro Evangelios.
- Ezequiel tuvo una visión de los querubines. Eran cuatro en número. Cada uno tenía cuatro caras y cuatro alas.

Esta es la primera parada de un viaje de tres estaciones, donde veremos como la suma y los múltiplos de estos números tienen grandes significados en este libro.

GUIÓN 5

Espiritualidad: Números bíblicos

Segunda Parte

En este capítulo de los números en la Biblia veremos cuáles de estas cifras se pueden descomponer mediante la suma, estudiaremos si esta operación tiene relación con el significado que tengan estos números en la Biblia.

El número 7: Se obtiene con la operación $3+4$. Es el número de la perfección, ya que es la suma entre lo divino y lo terrenal, es un vínculo entre Dios y la Tierra. En la Biblia vemos este número en:

- Jesús dijo “Deben perdonar setenta veces siete”. Es la perfección sobre la perfección.
- En el séptimo día, Dios descansó del trabajo de la Creación.
- Después de la Pascua, el pueblo de Israel debería comer panes sin levadura durante siete días.

El número 10: Se obtiene con la operación $7+3$. Este número es de orden divino, se puede ver representado en la Biblia en los diez mandamientos, los primeros tres se refieren a la relación entre



Dios y el hombre, los otros siete describen la relación entre los hombres y el resto de la humanidad. Este número se ve reflejado en:

- La parábola de las diez vírgenes.
- Diez plagas cayeron sobre Egipto.
- Diez Salmos comienzan con la palabra “Aleluya”. Hablando de manera figurada, los mismos podrían ser cantados por los diez leprosos a quienes Jesucristo sanó.

¿Curioso verdad? Como conocíamos estos números pero no sabíamos que la matemática que ocultaban tenían un significado.

GUIÓN 6

Espiritualidad: Números bíblicos

Tercera Parte

En esta última parada de los números en la Biblia veremos cuáles de estos se pueden obtener mediante la multiplicación, observaremos los múltiplos de los números anteriormente estudiados y como en la estación anterior, veremos la matemática que se oculta en ellos.

El número 12: Se obtiene multiplicando 3 por 4. Al igual que el 7 es un número divino ya que es la multiplicación de lo divino y lo terrestre. En la Biblia se encuentra en:

- Los doce apóstoles y en Jesús como la frontera entre lo divino y lo terreno.
- En las doce tribus de Israel
- Jesús tenía doce años cuando se presentó en el templo.

El número 40: Se obtiene multiplicando 10 por 4. El número 10 es de orden divino, al multiplicarlo por 4 se obtiene este número que se convierte en el número de la huida, aislamiento, esperanza, el ayuno y la preparación. Se encuentra en:

- El diluvio duró 40 días.
- Jesús ayunó en el desierto por 40 días.
- Israel estuvo en el desierto por 40 años.

El número 144: Se obtiene al multiplicar 12 por 12, se le considera la gran docena. Este número representa “multitud” por lo cual en el Apocalipsis se dice que serán 144000 los que se salvarán.

¿Conocías estos datos? Pues te invitamos a iniciar tu propio viaje, buscando el significado matemático de tus números favoritos, o de tu fecha de nacimiento

GUIÓN 7

Medicina: Procesamiento digital de imágenes en la medicina.

Cuando sentimos un dolor o creemos que algo anda mal con nuestro cuerpo, lo primero es consultar al médico y puede que tengamos que someternos a exámenes que, se obtienen imágenes del interior de nuestro cuerpo mediante máquinas y así descartar o diagnosticar alguna enfermedad o padecimiento.

Sin embargo, la precisión, facilidad y rapidez con la que actualmente se lleva a cabo este procedimiento no es la misma que unas décadas atrás y no hubiese sido posible sin los aportes del matemático francés



Joseph Fourier quien descubrió una fórmula que permite mejorar, restaurar, comprimir y reconocer patrones en imágenes, dando lugar al procesamiento digital de imágenes.

El procesamiento digital de imágenes descubre y resalta información almacenada de una imagen a través de un conjunto de técnicas y procesos, donde la computadora es indispensable, pues segmenta la imagen en puntos asignándole a cada uno un valor relativo de alguna propiedad, por ejemplo, nitidez o matiz. Una vez obtenida la imagen se pueden describir las formas irregulares presentes en esta, así como determinar sus similitudes, y al final expresar en números las características específicas del objeto en estudio, por ejemplo algún órgano del cuerpo humano; esto se conoce como morfología matemática. Gracias a esta se pueden diagnosticar padecimientos y enfermedades del cuerpo humano como tumores y osteoporosis y tomar decisiones en cuanto a tratamientos.

Es así como la matemática junto con otras ciencias contribuye en la medicina y continúa investigando para la mejora de nuestra salud.

Conclusiones

Es un hecho que las matemáticas están presentes en muchas actividades cotidianas y han llegado a ser indispensables para el desarrollo de la sociedad, principalmente con relación a la ciencia y la tecnología. Sin embargo, el disgusto y rechazo hacia esta área cada vez es mayor alejando a las personas del contacto con ellas.

Es por esto que los autores decidimos realizar una contribución al proyecto Matex1minuto, aportando propuestas de guiones que contribuyan a cambiar este pensamiento, lo cual es un reto para nosotros como profesores en formación.

Debemos aclarar que el hecho de realizar una explicación de algún modelo o aplicación matemática, no es tarea fácil, ya que muchos de estos están conformados por conceptos matemáticos muy abstractos en la mayoría de ocasiones, aún para los mismos profesores de matemática, en este sentido, lo realmente laborioso e ingenioso, más aún que la misma aplicación, es utilizar las palabras adecuadas para poder evidenciar lo relevante de ella en la vida, de tal forma que una persona pueda comprenderlo sin la necesidad de tener un conocimiento matemático.

Otro de los desafíos enfrentados radica en la capacidad de síntesis, la cual juega un papel importante en la elaboración de estos guiones, pues acercar a las personas a las matemáticas en un minuto, utilizando solamente 230 palabras representa una tarea compleja; de modo que fue de gran utilidad conocer la opinión de personas distantes a las matemáticas, con respecto al mensaje que se deseaba transmitir, así como también la opinión de la profesora del curso, pues incidieron en la construcción de los “guiones finales”, los cuales sabemos que serán sometido a los gestores del libro Matemáticas en lo Cotidiano, quienes tienen categoría de expertos en esta área .

A modo de cierre, es un deseo de los autores recalcar que el propósito de este documento también es realizar una invitación para que la comunidad matemática se entusiasme a escribir y ser parte del proyecto Matex1minuto, pues es dentro de un esfuerzo colectivo que los docentes de matemática podemos acercar a las personas al maravilloso mundo de las matemáticas mediante la valoración de su importancia en la construcción de esta sociedad contemporánea.



Referencias bibliográficas

- Banzhaf, H. (2007). *Simbología y Significado de Los Números*. Madrid: EDAF.
- Cano A. (2011). *Sistemas de Lotka-Volterra en dinámica de la población*. Recuperado de <http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:masterMatavanz-Acano/Documento.pdf>
- Castro, A., León, A., Martínez, M., Murillo, M. y Soto, A. (2016) *Las matemáticas de lo cotidiano*. (1.Ed) Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Córdova-Fraga, T., Álvarez-Gutiérrez, J., Gómez-Aguilar, J., Guzmán-Cabrera, R., Martínez-Espinosa, J., Contreras-Gaytán, C., . & Vallejo-Hernández, M. A. *Procesamiento digital de imágenes con LabVIEW: Aplicaciones en sistemas biológicos y nanomateriales*.
- Coto, E. (2003). *Métodos de segmentación de imágenes médicas*. *Universidad Central de Venezuela: Lecturas en Ciencias de la Computación, 1*, 9-15.
- Dautray, R. y Díaz, J. (2006) *Lo infinitamente pequeño, infinitamente grande y lo infinitamente complejo: el medio ambiente*. *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 100 (1), 13-24
- Domínguez, A. (1996). *Procesamiento digital de imágenes*. *Perfiles Educativos*, (72).
- Gamboa, R. (2016). *¿Es necesario profundizar en la relación entre docente de matemáticas y la formación de las actitudes y creencias hacia la disciplina?* *Uniciencia*, 30(1), 57-84.
- Instituto Meteorológico Nacional (2018) *Modelos numéricos meteorológicos*. Recuperado de: <https://www.imn.ac.cr/modelos-numericos-meteorologicos>.
- Lezaun, M. (2002). *Predicciones del tiempo y matemáticas*. *Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada*, 22, 59-98.
- Ministerio de Educación Pública. (2012) *Programas de Estudio de Matemática: I y II Ciclo de la Educación Primaria, III Ciclo de la Educación General Básica y Educación Diversificada*. San José, Costa Rica.
- Núñez, M. (2008). *Procesamiento de imágenes en Medicina Nuclear*. *Montevideo: Escuela Universitaria de Tecnología Médica. Comité de Tecnólogos de ALASBIMN*.
- Pardo, J, Buylla, E., Cetto, A., Peña, L., Martínez, M., Masera, O. y Montero, M. (2005). *A cincuenta años del manifiesto Russell-Einstein*. *Ciencias*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Elena_Alvarez-Buylla/publication/26621373_A_cincuenta_anos_del_manifiesto_Russell-Einstein/links/00b4953ab189e3efc7000000/A-cincuenta-anos-del-manifiesto-Russell-Einstein.pdf
- Prensa libre. (2016). *La biodiversidad de Costa Rica*. Recuperado de <http://www.prensalibre.com/tecnologia/la-biodiversidad-de-costa-rica-al-alcance-de-un-clic>



- Quesada, G. (s.f.) Garantías Ambientales: Un nuevo modelo ecológico-político para Costa Rica y el mundo. Recuperado de <https://www.uned.ac.cr/sindicato/notas/122-garantias-ambientales>
- Ramió, J. (Guionista) (23 de abril de 2014) ¿Qué es la criptografía? Píldoras formativas en seguridad de la información. [Audio en podcast.] Criptored, Proyecto Thoth. Recuperado el 13 de abril de 2018 de <https://www.youtube.com/watch?v=PDpMgx7avzA>
- Velasco, J. (20 de mayo del 2014.) Breve historia de la criptografía. Periódico en línea eldiario.es. Recuperado el 13 de abril de 2018 de https://www.eldiario.es/turing/criptografia/Breve-historia-criptografia_0_261773822.html