

Importancia de las ciencias matemáticas en la agricultura

Rolando Torres Castillo  

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Orellana, Ecuador

 Correspondencia: : rolando.torres@epoch.edu.ec  + 593 99 163 777 1

DOI/URL: <https://doi.org/10.53313/gwj42008>

Resumen: Las matemáticas juegan un papel muy importante en la agricultura y son vitales para todos los agricultores por igual. Como en cualquier otro negocio, un agricultor debe comprender lo que le dirán las matemáticas si va a administrar la granja con fines de lucro. El conocimiento de las matemáticas es muy importante para el análisis del suelo. Se requiere medir la humedad y la acidez del suelo. Estas medidas permitirán al agricultor decidir qué tipo de cultivos puede cultivar en su campo, o incluso qué tipo de fertilizante debe usar. Los agricultores usan las matemáticas cuando aplican químicos y fertilizantes al suelo. Necesitan medir qué tan fértil es el suelo, cuánto fertilizante se requiere y cuánto costará. Este documento describió la importancia de las ciencias matemáticas en la agricultura.

Palabras claves: Costo; educación; agronomía, ganancia, pérdida.

Importance of mathematical sciences in agriculture

Abstract: Mathematics plays a very important role in agriculture and is vital to all farmers alike. As in any other business, a farmer must understand what the mathematics will tell him if he is going to manage the farm for profit. Knowledge of mathematics is very important for soil testing. It requires measuring soil moisture and soil acidity. These measurements will allow the farmer to decide what type of crops he can grow in his field, or even what type of fertilizer to use. Farmers use mathematics when applying chemicals and fertilizers to the soil. They need to measure how fertile the soil is, how much fertilizer is required, and how much it will cost. This paper described the importance of mathematical sciences in agriculture.

Keywords: Cost; education; agronomy, profit, loss.



Cita: Torres Castillo R (2021) Importancia de las ciencias matemáticas en la agricultura. Green World J 4:6. <https://doi.org/10.53313/gwj42008>

Recibido: 30/Mayo/2021
Aceptado: 22/Julio/2021
Publicado: 31/Julio/2021

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, PhD.
Editor en Jefe / CaMeRa Editorial
editor@greenworldjournal.com

Nota del editor: CaMeRa se mantiene neutral con respecto a las reclamaciones legales resultado del contenido publicado. La responsabilidad sobre la información publicada es integra de los autores.



© 2021 Licencia CaMeRa, Green World Journal. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY). <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

1. Introducción

Las ciencias matemáticas tienen dos aspectos principales. El primer aspecto y más abstracto puede describirse como el estudio de estructuras, patrones y la armonía estructural de patrones. La búsqueda de simetrías y regularidades en la estructura de patrones abstractos se encuentra en el núcleo de la matemática pura. Estas búsquedas suelen tener el objetivo de comprender conceptos abstractos, pero con frecuencia también tienen un impacto práctico y teórico significativo en otros campos. Por ejemplo, la geometría integral es la base del desarrollo de la tomografía de rayos X (el escaneo CAT), la aritmética sobre números primos conduce a la generación de códigos perfectos para la transmisión segura de datos en Internet, y las representaciones dimensionales infinitas de grupos permiten el diseño de grandes, redes económicamente eficientes de alta conectividad en telecomunicaciones.

Dentro del concepto amplio de agricultura, hay dos elementos muy importantes: tiempo y dinero. En la raíz de ambos están las matemáticas. Las matemáticas han permitido que la agricultura sea más eficiente económicamente y ha aumentado la productividad. Los agricultores utilizan las matemáticas como un sistema de organización para utilizar eficazmente su tiempo y administrar su dinero [1]. Los agricultores usan números todos los días para una variedad de tareas, desde medir y pesar hasta marcar la tierra. Tengo la intención de explorar algunas de las formas en que se utilizan las matemáticas en la agricultura [2].

Obviamente, los números son una parte integral de la agricultura. Las ubicaciones y las máquinas se describen o etiquetan comúnmente con números. Sin embargo, lo más importante es lo que significan estos números. Los números no se asignan arbitrariamente; tienen un propósito. Considere las ubicaciones terrestres. Un ejemplo de ubicación terrestre, donde vivo en Saskatchewan, Canadá, es SE 32 - 15 - 8 - W3 [3]. Estos números significan que este terreno en particular está ubicado en el cuarto sureste de la sección 32, municipio 15, rango 8, al oeste del tercer meridiano. La provincia de Saskatchewan se divide en 36 secciones dentro de un municipio. Además, cada sección se divide en cuatro cuartos. De esta manera, las zonas rurales de Saskatchewan pueden encontrar ubicaciones terrestres específicas basadas en direcciones numéricas. Este es un sistema matemático reconocido [4, 5].

La agricultura, que no es un trabajo fácil en primer lugar, ahora requiere más análisis y tecnología para satisfacer la creciente demanda de alimentos. En un caso, en California, matemáticos, hidrólogos y agricultores se reunieron para diseñar un plan que minimizaría el uso de agua para los cultivos, pero aún así generaría ganancias para los agricultores y satisfaría la demanda de los consumidores [6, 7]. El modelo matemático que se creó incorporó datos como las propiedades de crecimiento de las plantas y los requisitos de agua de los diferentes cultivos para identificar cuáles plantar, el mejor momento para plantarlos y qué áreas dejar sin plantar. Los agricultores estaban felices de utilizar sabiamente sus propios recursos y los de la comunidad, mientras que los matemáticos estaban felices de trabajar con expertos en el campo [2, 6, 8].

2. Conceptos matemáticos en la agricultura

Uno de los conceptos matemáticos más utilizados en la granja es el uso de proporciones. Las unidades y medidas utilizadas en la agricultura son bastante desconocidas para otras áreas. Podemos usar proporciones para hacer conversiones de lo desconocido a lo familiar. La tierra se mide en acres, por ejemplo [9, 10]. Es difícil entender el tamaño de un acre porque nuestras mentes están entrenadas para visualizar millas o kilómetros. Podemos usar conversiones para poner un acre en perspectiva. Hay 43,560 pies cuadrados en un acre. Esto es un poco más pequeño que el tamaño de un campo de fútbol canadiense, sin las zonas de anotación. Otra terminología de medición agrícola incluye cuartos y secciones. Un cuarto son 160 acres y una sección son 4 cuartos. Los profesionales que trabajan en elevadores de granos utilizan con frecuencia conversiones. Los precios de los cereales se dan a menudo por tonelada, pero los productores quieren saber el precio por bushel. Se requieren especialistas en agricultura para realizar estas conversiones de manera rápida y precisa [11, 12].

La comunidad agrícola usa números para describir y clasificar semillas. Los pesos de las semillas se expresan generalmente en términos de bushels. Por ejemplo, el trigo pesa aproximadamente 60 libras / bu y quizás la cebada pesa 48 libras / bu. Las semillas también se clasifican utilizando números. Por ejemplo, el trigo de primavera puede recibir una calificación de 1, 2, 3, 4 o pienso. El durum puede recibir un grado de 1, 2, 3, 4, 5 o alimento. La cebada solo puede recibir un grado de 1, 2 o pienso. Los guisantes son comestibles o piensos. Para que los guisantes sean comestibles, necesitan una calificación de 2 o mejor [13–15]. En el caso del trigo duro, la medición de HVK (granos vítreos duros) es uno de los factores determinantes de una calificación. HVK es una medida porcentual de dureza, que se examina por translucidez natural, en una muestra de 25 g. Para un trigo duro número uno, las semillas deben tener un 80% de HVK, para un trigo duro número dos, las semillas deben tener un 60% de HVK, y así sucesivamente. Los ascensores tienen una escala especial que da una medida del porcentaje de HVK. Todos estos sistemas numéricos se utilizan para categorizar semillas. Estos números son determinantes para el precio de los granos y son extremadamente valiosos para productores y consumidores [16–19].

3. Uso de las matemáticas

La estimación es un concepto importante para los agricultores. Gran parte de la agricultura es impredecible debido a la dependencia del clima y los mercados de granos. Los agricultores intentan estimar el rendimiento de un determinado campo de grano. Para hacer esto, los agricultores recogen una planta y cuentan cuántas semillas hay en la cabeza. Al observar los pies cuadrados de un campo y estimar el número de cabezas, los agricultores pueden encontrar una aproximación del rendimiento. Puede ser muy difícil estimar el rendimiento de los cultivos y, a veces, las estimaciones profesionales son muy inexactas [20, 21].

Los agricultores también estimarán elementos de tiempo. Saben aproximadamente cuántas horas necesitarán para sembrar y cosechar y pueden planificar en consecuencia. Estas estimaciones de tiempo se basan en los tipos de cultivos y la disponibilidad de la máquina, así como en los recursos humanos. Los agricultores consideran las tendencias pasadas de las condiciones climáticas

y de humedad para decidir cuándo comenzar a sembrar. Además, los agricultores pueden estimar el tiempo que queda hasta la cosecha calculando los grados día de crecimiento. Esta es la medida de las unidades de calor que necesita la planta para alcanzar su plena madurez. También explica la maduración del cultivo [21, 22].

Los agricultores deben considerar todos los aspectos de su operación agrícola para que sea exitosa. Los agricultores crean sistemas matemáticos de ecuaciones y desigualdades para ayudarlos a tomar decisiones sobre qué cultivos plantar en qué campos. Este sistema de organización se conoce comúnmente como programación lineal. Las limitaciones de la agricultura pueden incluir costos de semillas, mano de obra, tiempo, seguro de cosechas, maquinaria, productos químicos / fertilizantes, etc. Los productores de ganado también utilizan la programación lineal cuando elaboran piensos para el ganado. Se mezclan una variedad de ingredientes para hacer que los piensos y los productores quieran la combinación más nutritiva de ingredientes que también sea rentable [23–26].

Los agricultores utilizan las matemáticas al aplicar productos químicos y fertilizantes a los cultivos. Un agricultor puede querer rociar 160 acres a .8 L / hectárea y necesita saber cuánto químico debe comprar. Se aplican diferentes productos químicos a diferentes tasas para diferentes cultivos en diferentes momentos durante la temporada de crecimiento. También es necesario realizar conversiones por hectáreas y acres. Algunas tasas de aplicación de productos químicos se darán como .5 a 16 oz / acre o en L / hectárea, como en el ejemplo anterior. Cuando se trabaja con fertilizantes, los agricultores deben determinar la cantidad de un nutriente en particular que se necesita para un cultivo específico y aplicar el fertilizante en consecuencia [27, 28].

La aplicación de enfoques matemáticos y de alta tecnología a la agricultura se denomina agricultura de precisión. Implica recopilar muchos más datos que antes, como el peso de cada gallina en un gallinero, y utilizar modelos para encontrar el mejor curso de acción para remediar cualquier deficiencia en el proceso de producción. Un aspecto de la agricultura que se ha vuelto más eficiente como resultado es el uso de fertilizantes. Utilizando máquinas equipadas con GPS que toman muestras del suelo, los agricultores saben exactamente dónde se necesita más fertilizante, superando así la tendencia natural a fertilizar en exceso. Como resultado, se cultivan más alimentos y se desperdicia menos fertilizante, lo que significa menos nitratos en la escorrentía de la cuenca [27, 29].

4. Conclusiones

Existen distintas unidades relacionadas con la agricultura, como acres, hectáreas, litros, toneladas, etc. Las unidades y medidas utilizadas en la agricultura son bastante desconocidas para otras áreas. Podemos usar proporciones para hacer conversiones de lo desconocido a lo familiar. La tierra se mide en acres, por ejemplo. Es difícil entender el tamaño de un acre porque nuestras mentes están entrenadas para visualizar millas o kilómetros. Podemos usar conversiones para poner un acre en perspectiva. Hay 43,560 pies cuadrados en un acre. Por lo tanto, podemos convertir unidades extranjeras en unidades más familiares mediante el uso de proporciones.

Las matemáticas juegan un papel muy importante en la agricultura, pero la mayoría de las veces ni siquiera nos damos cuenta. A través de una planificación y un cálculo meticulosos, un agricultor puede predecir el rendimiento de sus cultivos, los gastos, los ingresos y mucho más con los conocimientos básicos de matemáticas. La estimación es un concepto importante para los agricultores. Gran parte de la agricultura es impredecible debido a la dependencia del clima y los mercados de granos. Los agricultores intentan estimar el rendimiento

Contribución de autores: El autor contribuyó en todo el proceso investigativo.

Financiamiento: El autor financió a integridad el estudio.

Referencias:

1. Ye X, Zhang S (2021) A stabilizer free weak Galerkin finite element method on polytopal mesh: Part II. *J Comput Appl Math* 394:113525. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2021.113525>
2. Guo L, Bi C (2021) Adaptive finite element method for nonmonotone quasi-linear elliptic problems. *Comput Math with Appl* 93:94–105. <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2021.03.034>
3. Courant R (1994) Variational methods for the solution of problems of equilibrium and vibrations. *Lect notes pure Appl Math* 1
4. Halpern DF, Benbow CP, Geary DC, et al (2007) The science of sex differences in science and mathematics. *Psychol Sci public Interes* 8:1–51
5. Mihailović DT, Balaž I, Kapor D (2017) Chapter 19 – Interrelations between mathematics and environmental sciences. In: Mihailović DT, Balaž I, Kapor DBT-D in EM (eds) *Time and Methods in Environmental Interfaces Modelling*. Elsevier, pp 253–263
6. Fischbein H (1987) *Intuition in science and mathematics: An educational approach*. Springer Science & Business Media
7. Possingham H, Day J, Goldfinch M, Salzborn F (1993) The mathematics of designing a network of protected areas for conservation. In: *Decision Sciences: Tools for Today. Proceedings of 12th National ASOR Conference*. pp 536–545
8. Sánchez Capa M, Mestanza-Ramón C, Sánchez Capa I (2020) Perspectiva de conservación del suelo en la Amazonía ecuatoriana. *Green World J* 3:009. <https://www.greenworldjournal.com/doi-022-wgj-2020>
9. Schenke K, Lam AC, Conley AM, Karabenick SA (2015) Adolescents' help seeking in mathematics classrooms: Relations between achievement and perceived classroom environmental influences over one school year. *Contemp Educ Psychol* 41:133–146. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.01.003>
10. Wheatley GH (1991) Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Sci Educ* 75:9–21
11. Hambrey J (2017) The 2030 Agenda and the sustainable development goals: the challenge for aquaculture development and management. *FAO Fish Aquac Circ*
12. Lefèvre C, Rezik F, Alcántara V, Wiese L (2017) Soil organic carbon: the hidden potential. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*
13. Hrabalíková M, Finger DC, Kobzova D, et al (2019) The Challenge in Increasing Water and Soil Resources Resilience by Landscape Restoration: Examples from Southern Ethiopia and Iceland. *Proc*. 30
14. Patanita M, Campos MD, Félix MD, et al (2020) Effect of Tillage System and Cover Crop on Maize Mycorrhization and Presence of *Magnaporthe oryzae*. *Biol*. 9
15. Branca G, Hissa H, Benez MC, et al (2013) Capturing synergies between rural development and agricultural mitigation in Brazil. *Land use policy* 30:507–518. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.04.021>
16. Li D (2013) Mathematical and Computer Modeling in Agriculture. *Math Comput Model* 58:731–732.

- <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2013.06.002>
17. Li D (2010) Mathematical and computer modeling in agriculture. *Math Comput Model* 51:1285. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2009.12.019>
 18. Mestanza C, Saavedra HF, Gaibor ID, et al (2019) Conflict and Impacts Generated by the Filming of Discovery Channel's Reality Series "Naked and Afraid" in the Amazon: A Special Case in the Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuador. *Sustainability* 11:50
 19. Mestanza-Ramón C, Henkanathhegedara SM, Vásquez Duchicela P, et al (2020) In-Situ and Ex-Situ Biodiversity Conservation in Ecuador: A Review of Policies, Actions and Challenges. *Divers.* 12
 20. Bechar A, Vitner G (2009) A weight coefficient of variation based mathematical model to support the production of 'packages labelled by count' in agriculture. *Biosyst Eng* 104:362–368. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2009.08.003>
 21. Akbari A, Kouravand S (2018) Developing a temperature measuring system model for agriculture dryer with consideration of fringing field effect in mathematical modeling. *Comput Electron Agric* 146:59–65. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.01.025>
 22. Ceglia F, Esposito P, Marrasso E, Sasso M (2020) From smart energy community to smart energy municipalities: Literature review, agendas and pathways. *J Clean Prod* 254:120118. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120118>
 23. Miller AJ, Novy A, Glover J, et al (2015) Expanding the role of botanical gardens in the future of food. *Nat Plants* 1:15078. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.78>
 24. Carvalho FP (2017) Mining industry and sustainable development: time for change. *Food Energy Secur* 6:61–77. <https://doi.org/10.1002/fes3.109>
 25. Carrero R, Navas F, Malvárez G, Cáceres F (2013) Participative Future Scenarios for Integrated Coastal Zone Management. *J Coast Res* 898–903. <https://doi.org/10.2112/SI65-152.1>
 26. Ramón CM, Villacís MAT, García AEC (2020) Tortugas Charapa un aporte para el turismo comunitario y conservación de la biodiversidad. *Explor Digit* 4:55–65
 27. Al-Kaisi MM, Lal R (2017) Chapter 4 - Conservation Agriculture Systems to Mitigate Climate Variability Effects on Soil Health. In: Al-Kaisi MM, Lowery BBT-SH and I of A (eds). Academic Press, pp 79–107
 28. Meng T (2019) Study on motivation mechanism and countermeasures of integration of agriculture and tourism industry based on value chain. *Jiangsu Agric Sci* 47:320–324
 29. Hillel D, Rosenzweig CBT-A in A (2005) The Role of Biodiversity in Agronomy. Academic Press, pp 1–34

Reseña de los autores:



Rolando Torres Castillo. Profesor investigador de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la rama de la matemática. Sus últimas investigaciones se han desarrollado en la zona norte de la región amazónica en la provincia de Orellana, Ecuador.