

MATEMÁTICA

La Matemática como herramienta para la comprensión de fenómenos biológicos

Rolando Quinteros
Matías Bonansea
Facundo Bonino
Federico Hernández
Claudia Ledesma
María Micaela Ledesma
Joel Carreño



Construyendo puentes
de conocimiento

e-book ISBN: 978-987-688-302-3

UniRío
editora

Matemática : la matemática como herramienta para la comprensión de fenómenos biológicos / Rolando Quinteros ... [et al.]. - 1a ed. - Río Cuarto : UniRío Editora, 2018.
Libro digital, PDF - (Construyendo puentes de conocimiento)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-688-302-3

1. Matemática. 2. Biología. I. Quinteros, Rolando
CDD 570.151

2018 © Rolando Quinteros, Matías Bonansea, Facundo Bonino, Federico Hernández, Claudia Ledesma, María Micaela Ledesma y Joel Carreño

2018 © UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6309 / editorial@rec.unrc.edu.ar / www.unirioeditora.com.ar

ISBN 978-987-688-302-3 / Primera Edición: octubre de 2018

La presente publicación fue editada en el marco del **Programa Nexos: Línea 3. Producción de material educativo / Secuencias didácticas / Estrategias de evaluación y formación docente.**

Dirección: Ana Vogliotti.

Coordinadoras de la Línea 3: Carolina Isabel Roldán y Marcela Alejandra Rapetti.

Área de Tecnología Educativa: Lorena Alejandra Montbrun, Daniela Beatriz Solivellas, Mauricio Nazareno Boarini, Sandra Edith Angeli, Adriana Marisel Moyetta y Ernesto Pedro Cerdá.

UniRío editora: Maximiliano Brito, José Luis Ammann y Daniel Ferniot.



Este obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina.

http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es_AR



Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Laura Ugnia y Prof. Mercedes Ibañez

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Nancy Scattolini y Prof. Silvia Cabrera

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas
y Naturales
Prof. Sandra Miskoski

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. Gabriel Carini

Facultad de Ingeniería
Prof. Marcelo Alcoba

Biblioteca Central Juan Filloy
Bibl. Claudia Rodríguez y Prof. Mónica Torreta

Secretaría Académica
Prof. Ana Vogliotti y Prof. José Di Marco

Equipo Editorial

Secretaria Académica: *Ana Vogliotti*

Director: *José Di Marco*

Equipo: *José Luis Ammann, Daila Prado, Maximiliano Brito, Ana Carolina Savino, Soledad Zanatta, Lara Oviedo, Roberto Guardia y Daniel Ferniot*

Secuencias didácticas como puentes de conocimientos entre la escuela secundaria y la universidad

Presentación

Este trabajo fue realizado en el marco del Programa Nexos: articulación entre escuelas secundarias y la universidad, convocado por el área de los Centros Regionales de Planificación de la Educación Superior (CPRES) de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación; extendido desde Octubre de 2017 a Octubre de 2018. Implicó la participación conjunta del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba y la Universidad Nacional de Río Cuarto, ambas instituciones a través de los profesores de escuelas de nivel secundario de Río Cuarto y su región y profesores de diferentes carreras de grado de esta universidad.

El eje del Programa se centró en la articulación entendida como una tarea compartida entre los profesores de nivel secundario y de nivel universitario en torno a tres líneas de acción: a- Reconocimiento de las diferentes opciones institucionales y propuestas de formación de educación universitaria y estrategias de aproximación a la vida universitaria; b- Formación de vocaciones tempranas y c- Producción de material educativo/secuencias didácticas/estrategias de evaluación. El trabajo colaborativo e interdisciplinario de los grupos mixtos constituidos por profesores de ambos niveles y la formación, tanto de estudiantes como de docentes, constituyeron las constantes que acompañaron el desarrollo del Programa de manera sostenida.

Lo que aquí se publica da cuenta de esta modalidad de integración interniveles y se ubica en la referida línea 'c': se trata de secuencias didácticas sobre conceptos claves de disciplinas básicas ubicadas en los últimos años del currículo de la escuela secundaria y que se continúan en los primeros años de las carreras universitarias con nombre homónimos o similares pero que implican una continuidad de lo conceptual y metodológico.

Estas secuencias cuya intención se sustenta en promover y alentar profundos y significativos aprendizajes, tal como fueron diseñadas y probadas por los docentes, integran diferentes dimensiones: didáctica, ya que están pensadas como dispositivos para una buena enseñanza; epistemológica; en tanto implican el fortalecimiento de procesos alfabetizadores de lectura y escritura, de construcción de habilidades discursivas propias de cada campo disciplinar a través de las cuales, los estudiantes pueden apropiarse de conocimientos básicos y específicos que movilicen su motivación y la continuidad de sus estudios; metodológica, en lo referente al modo en como los aprendizajes se construyen en la intersubjetividad al interior de los grupos, la interacción con los materiales virtuales e impresos y la inclusión de lo tecnológico como soporte de los procesos cognitivos compartidos provocadores de una participación a través de debates y discusiones que confronten ideas y perspectivas y que pueden dar lugar a disensos y consensos necesarios para revisar y validar el

conocimiento. Y finalmente, una dimensión vincular, en tanto estas secuencias fueron producidas en un clima amigable y colaborativo que permitió compartir responsabilidades y saberes, estrechar relaciones personales y afectivas entre sus autores. En correlación a las otras dimensiones, esto mismo, lo vincular, se pretende que pueda recrearse en las diferentes situaciones generadas en los diversos contextos de enseñanzas en las que sean utilizadas con los estudiantes. Habida cuenta que la dimensión afectiva-vincular constituye fundamento central de los aprendizajes.

Las secuencias están elaboradas con una serie de actividades relacionadas según las lógicas conceptuales propias de las disciplinas; ellas, desde una corriente reticular van y vienen, recuperando, integrando saberes disponibles con otros nuevos que aparecen más accesibles, por su atractivo y creatividad, pero que a la vez se intensifican logrando una mayor complejidad y ampliación conceptual. Todo lo cual, aporta a los estudiantes la posibilidad de configuraciones de categorías que potencian una interpretación crítica y abarcadora, no sólo de nuevos conocimientos en las asignaturas, sino en su relación con la realidad concreta y sus problemáticas, logrando así la necesaria contextualización y concientización de la situacionalidad real en la que viven los protagonistas de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En definitiva, aportan al sentido mismo de la educación.

Los/las autores/as de estas secuencias, profesores/as de nivel secundario y de la universidad, son especialistas en sus áreas de conocimiento y desde sus experticias como docentes críticos/as e innovadores se han dejado llevar por su creatividad y entusiasmo, generando estas herramientas significativas sobre contenidos relevantes de las disciplinas; trabajaron constante y comprometidamente, dando cuenta de su preocupación por su tarea de educadores. Fueron acompañados/as a través de un proceso ajustado y situado de formación a cargo de otros/as especialistas: en pedagogía, desde dónde enfatizaron la conceptualización de los alcances y utilización de las secuencias didácticas; en tecnología, en tanto brindaron los aportes para la confección de estos materiales en un formato digital y también impreso y en comunicación, quienes acercaron las pautas y normativas propias para la publicación y difusión de las producciones. La orientación de esta experiencia estuvo a cargo de coordinadoras, que como los grupos docentes, también pertenecen a cada uno de los niveles educativos: integrantes de la Secretaría Académica de la UNRC y Supervisoras o Asesoras de las escuelas secundarias; ello favoreció la gestión, la participación y la implementación de la propuesta. La participación de la Subdirectora de Planeamiento, Información y Evaluación Educativa de la Provincia de Córdoba, no fue menor: se responsabilizó de tramitar el reconocimiento académico y la asignación de puntaje, lo cual otorga una mayor legitimidad institucional a la experiencia. En tanto, la responsabilidad del Programa en su conjunto fue compartido por la Secretaría Académica de la UNRC y las/o Secretarías/o Académicas/o de las cinco Facultades participantes.

De esta forma quedan imbricadas la gestión educativa, la innovación pedagógico-disciplinar-tecnológica y la formación docente, acentuando la integración de la pretendida articulación entre los niveles secundario y universitario, tal como sostienen las intenciones de este Programa. Se trata de construir dispositivos y estrategias didácticas para una buena enseñanza de las disciplinas con la expectativa que ellas puedan conformar contextos que aporten a los aprendizajes de los estudiantes, más inclusivos y de calidad, por eso mayores y mejores. Si así fuere, entonces estos NEXOS constituirán los PUENTES de CONOCIMIENTO que integran curricularmente a la escuela secundaria con la universidad y el pasaje de uno a otro lugar irá superando obstáculos y potenciando la continuidad y la mejora de la formación en ambos niveles.

Prof. Ana María Tabasso
Subdirectora de Planeamiento
Información y Evaluación Educativa
Ministerio de Educación - Provincia de Córdoba

Prof. Ana Vogliotti
Secretaria Académica
Universidad Nacional de Río Cuarto

Río Cuarto, 11 de Septiembre de 2018
* Día del/a Maestro/a



Índice

Secuencia didáctica: La matemática como herramienta para la comprensión de fenómenos biológicos.	7
Presentación.....	7
Propósitos.....	8
Objetivos	9
Contenidos	9
Actividades	10
Recursos	11
Consignas para los estudiantes	12
Referencias bibliográficas.....	18
Sitios web sugeridos.....	19
Autores	21

Secuencia didáctica: La matemática como herramienta para la comprensión de fenómenos biológicos.

Presentación

Para que el proceso educativo sea eficaz es necesario establecer estrategias útiles de enseñanza-aprendizaje. Una de estos recursos son las secuencias didácticas. Entendiendo que una secuencia didáctica está destinada a formar y evaluar competencias, desde la perspectiva socio-formativa, un aspecto fundamental consiste en abordar un problema significativo, desde varias aristas, que resulte motivador, interesante, que genere un desafío y que se trate de un aprendizaje deseado.

La educación puede contribuir a resolver problemas de contexto que implican el abordaje de un problema real en un contexto personal, familiar, social, político, cultural y ecológico. Se trata entonces, de que los conflictos reales ingresen en el aula y dinamicen la formación del estudiante en torno a su comprensión y/o solución creativa, donde el docente debe ser un dinamizador del proceso, ayudando a que la situación problemática se relacione con la asignatura pertinente (Ministerio de Educación, 2016).

La situación problemática desencadenante contribuye a una formación integral del estudiante, articulando el saber ser con el saber hacer y el saber conocer. Pretendemos que se logre un aprendizaje reflexivo, atribuyendo significados y relacionando aquello que el estudiante aprende con lo que ya sabe, en el encuentro del saber cotidiano con el conocimiento científico. Esto requiere un docente flexible, atento a la diversidad de respuestas dadas por los jóvenes, y que trabaje sobre el error como parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Zabala Vidiela, 2000).

La dinámica planteada de esta manera para el abordaje del conocimiento, brinda posibilidades de interpretaciones más amplias, se enriquece en el debate e involucra lo temporal, político, espacial y social (Ministerio de Educación, 2016).

Tanto la enseñanza como el aprendizaje son prácticas mediadas, por lo que se debe generar un vínculo entre el docente y el estudiante para favorecer ambas acciones. Cuando los procesos se llevan a cabo a través de tecnologías, los materiales cobran aún mayor importancia (Márquez & Díaz, 2014). Como se explicitará con anterioridad, una alternativa de llevar a cabo la promoción de vínculos es mediante secuencias didácticas, las cuales son una instancia de planificación estratégica a partir de una intencionalidad de enseñanza para ayudar a que los estudiantes logren determinados aprendizajes. La planificación de la secuencia supone la creación de verdaderos escenarios de aprendizaje, situaciones que el docente genera para dar a los estudiantes oportunidades diversas de vincularse con los conocimientos y desarrollar capacidades fundamentales (Ministerio de Educación, 2013).

Además, gracias a las nuevas tecnologías, que en su mayoría se encuentran abiertamente disponibles para los estudiantes de nivel medio y superior, el proceso de enseñanza-aprendizaje se facilita, ya que contribuyen a la adquisición de conocimientos mediante la realización y desarrollo de diferentes tareas. Con el uso de las TIC (tecnologías de información y comunicación) dentro de las secuencias didácticas se pretende que el estudiante asimile y adquiera nuevos conocimientos, con la unión de saberes previos (Villegas et al. 2017).

Sumado a todo esto, la secuencia didáctica planteada busca favorecer el fortalecimiento de las siguientes prioridades pedagógicas:

- Mejorar los aprendizajes de Matemática y Ciencias Biológicas haciendo énfasis en los procesos de lectura y escritura pertinentes a estas disciplinas.
- Aumentar el tiempo en los ámbitos educativos en situación de aprendizaje.
- Favorecer un buen clima institucional para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Ayudar a aumentar la confianza en las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes.



Propósitos

Con esta secuencia didáctica se pretende fortalecer el trabajo conjunto y colaborativo entre las instituciones del nivel medio y superior para profundizar la enseñanza de procesos de alfabetización académica sobre las diferentes habilidades discursivas propias de los campos disciplinares básicos, a través de diferentes recursos y estrategias significativas y relevantes enriquecedoras de la motivación, potenciadora de la continuidad de los estudios.

Los propósitos que se persiguen con el desarrollo de esta secuencia se describen a continuación:

- Iniciar a los estudiantes en la modelización matemática de situaciones problemáticas relacionadas con las Ciencias Biológicas.
- Promover el intercambio entre pares, la discusión y el rol del docente como orientador del trabajo.
- Generar autonomía en los estudiantes para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Estimular el uso de tecnologías para la resolución de problemas contextualizados.
- Favorecer la profundización e integración de conceptos desarrollados en los últimos años de la escuela media vinculado con las actividades de ingreso en la educación superior.



Objetivos

- Exponer una situación problemática real contextualizada en las ciencias agropecuarias en la que en su resolución intervengan herramientas matemáticas básicas.
- Fomentar la participación y motivación de los estudiantes favoreciendo la construcción personal y social del conocimiento.
- Ofrecer recursos teóricos y prácticos para resolver situaciones problemáticas aplicadas.
- Interpelar las construcciones realizadas durante la escolaridad secundaria para construir relaciones y diferenciaciones entre conceptos.
- Utilizar recursos algebraicos para elaborar, validar o rechazar conjeturas o proposiciones dadas acerca de las nociones de números, ecuaciones, expresiones algebraicas y unidades.



Contenidos

Los contenidos a trabajar en esta secuencia didáctica son:

- Números.
- Razón y proporción numérica.
- Expresiones algebraicas, monomios y polinomios.
- Ecuaciones.
- Unidades.

La naturaleza del contenido disciplinar tratado en esta secuencia requiere el manejo de una teoría básica que permita al estudiante realizar actividades prácticas

para adquirir significativamente los conceptos trabajados e ir construyendo gradualmente el conocimiento.

En cuanto a jerarquización y orden de los contenidos, se planifica dar un enfoque procesual ya que esta disciplina requiere que los conceptos sean aprendidos paulatinamente aumentando el nivel de complejidad y relacionando cada tema con los anteriores.

Cada concepto a desarrollar en el material será contextualizado, aplicado a las Ciencias Agropecuarias para que el estudiante sienta la necesidad de aprender, de apropiarse del conocimiento.

A continuación se muestra un esquema organizador previo de la secuencia completa:

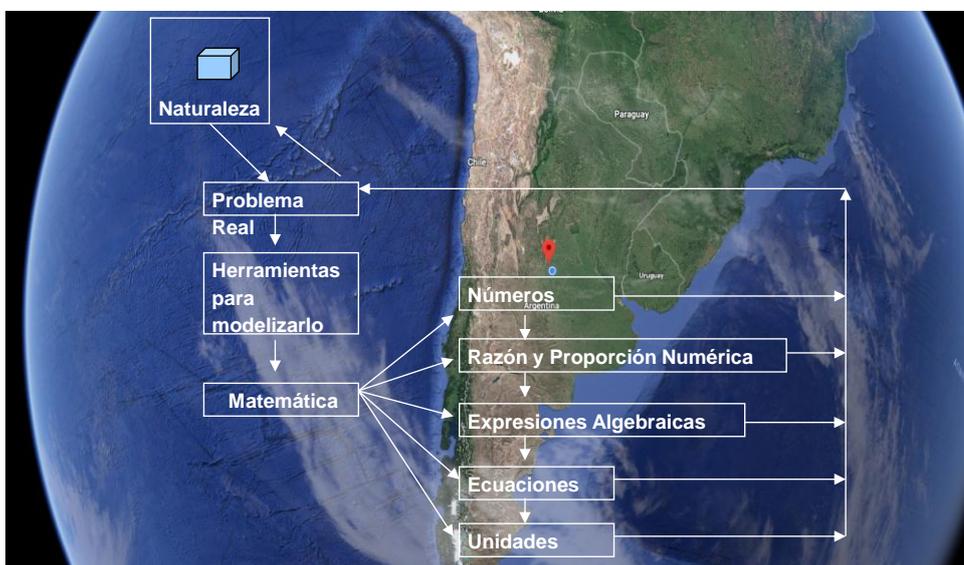


Fig. 1: Esquema organizador. Elaboración propia con imagen de Google maps.



Actividades

Se parte de una situación problemática real situada en el campo experimental Pozo de Carril que posee la UNRC, (ver descripción del mismo) donde se formulan diferentes preguntas relacionadas a las actividades propias de los profesionales de las Ciencias Agropecuarias, que estimulen al estudiante a realizar una lectura profunda y comprensiva del material teórico, al que se puede acceder haciendo [ctr+clik](#) en la palabra [Recurso](#), para poder responderlas. Se sugiere que el docente actúe como guía y moderador del proceso de enseñanza aprendizaje para que los estudiantes trabajen con el material teórico que se detalla a continuación y resuelvan de manera grupal (no más de 4 personas) las actividades propuestas en el mismo.

La situación implica varias consignas a resolver en cuyo marco los estudiantes se enfrentan a un conflicto entre lo que saben y lo que tienen que hacer, deben detenerse y pensar, necesitan movilizar varios y diversos conocimientos adquiridos previamente, y también incorporar conocimientos nuevos.

La situación y las consignas que se derivan de la misma han sido pensadas para que los estudiantes comprendan la importancia que tiene la matemática como herramienta para resolver, analizar y entender situaciones en las que los futuros Ingenieros Agrónomos o Médicos Veterinarios deberán enfrentarse tanto en su desarrollo académico como profesional.

Luego de la lectura del material teórico, el cual se adjunta bajo el ícono de Recursos, los estudiantes dispondrán de una guía de trabajos prácticos provista por el docente del nivel medio para ejercitar los conceptos estudiados.

Para evaluar los conceptos adquiridos por parte de los estudiantes se sugiere que el docente realice una puesta en común con los estudiantes a fin de analizar las respuestas dadas por éstos, generando un ámbito de debate para mostrar diferentes estrategias de resolución de problemas y corroborar resultados.

Por otra parte, se podría promover el dialogo entre los actores, habilitando espacios de encuentro entre las diversidades individuales y colectivas, asegurando condiciones para que todos los estudiantes puedan desarrollar sus potencialidades y aprender.

Trabajando las actividades propuestas, la mejora de los aprendizajes de Matemática y Ciencias se logra desarrollando capacidades fundamentales como oralidad, lectura y escritura; abordaje y resolución de situaciones problemáticas; pensamiento crítico y creativo y trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar, para que todos los estudiantes puedan apropiarse de saberes personalmente significativos y socialmente relevantes, necesarios para el pleno desarrollo de sus potencialidades.



Recursos

A continuación se detallan los materiales teóricos, las actividades que los estudiantes pueden realizar como ejercitación previa, videos explicativos y un programa interactivo para el análisis de funciones disponibles para trabajar posteriormente en las actividades propuestas en esta secuencia didáctica:

[Recurso 1](#): Descripción de los distintos Conjuntos Numéricos con sus propiedades y Notación Científica.

[Recurso II](#): Definición de Razón y Proporción y Regla de Tres.

[Recurso III](#): Expresiones Algebraicas, Monomios y Polinomios, definiciones, operaciones matemáticas y factorización.

[Recurso IV](#): Ecuaciones.

[Recurso V](#): Unidades, Introducción al Análisis Dimensional.

[Actividades 1](#): Ejercicios de Razón y Proporción Numérica.

[Actividades 2](#): Ejercicios de Expresiones Algebraicas.

[Actividades 3](#): Ejercicios de Ecuaciones.

[Video 1](#): Intersección de dos Funciones Polinómicas.

[Video 2](#): Ecuaciones Lineales.

Software para graficar: [fooplot](#), es una herramienta en línea sencilla que nos permite realizar trazados adecuados para cualquier estudiante que necesitan representar funciones en gráficas.

Descripción del Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Pozo del Carril (Referencia a lotes [\(7\)](#), [\(15\)](#) y [\(13\)](#) del campo experimental).

Nociones elementales sobre las ciencias del suelo: [suelos](#).



Consignas para los estudiantes

Situación problemática

La Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto dispone de tres campos experimentales, uno de ellos se denomina “Campo Experimental Pozo del Carril” La Aguada.

Se trata de un predio de 200 hectáreas ubicado en la zona rural de La Aguada. Se encuentra situado a 50 kilómetros de la ciudad de Río Cuarto.

Allí los estudiantes tanto de Ingeniería Agronómica como de Medicina Veterinaria realizan actividades prácticas.

Esta propiedad se destina a la docencia, investigación, experimentación, transferencia y extensión de tecnologías agropecuarias a los productores de su área de influencia, contribuyendo al crecimiento y desarrollo económico y social de la región.

El establecimiento cuenta con lotes destinados a diversas utilidades: implantaciones, ensayos, criaderos, experimentación. Posee corrales para animales y criadero de cerdos, provistos de manga, cepo, báscula y cargador; molino y bomba para extracción de agua; una casa habitacional con todos los servicios, un galpón cerrado, baños y vestuarios para estudiantes. La infraestructura se encuentra equipada con un tractor, cincel, rastra de disco tipo excéntrico, arado de rejas, sembradora de grano fino, sembradora de grano grueso y siembra directa. Posee una estación meteorológica automatizada, una bomba y equipo de riego experimental.

Uno de los lotes del campo se ocupará con ganado vacuno y otro será dedicado a la producción de forrajes para la alimentación de los mismos.

Los animales que se introducirán en el lote pueden ser de tres clases: Una tropa de novillos (denominada tropa I) compuesta por 30 animales cuyo peso aproximado será de 200 kg por cabeza, otro grupo (denominado tropa II) formado por 100 animales de un peso medio de 300 kg/cabeza y una última tropa (denominada tropa III) compuesta por 30 vacas lecheras en período de alta producción.

Se sabe que el requerimiento promedio de agua de los novillos de la tropa I es de 20 litros por animal por día, y el de la tropa II es de 30 litros por animal por día. Para cubrir con estos requerimientos se instalará un molino de 10 pies de diámetro con un cilindro de 3 ½ pulgadas en el que el rendimiento promedio es de 3000 litros por hora.

El molino abastecerá un tanque australiano que se construirá con seis chapas de 3,05 metros de longitud por 1,10 de alto y se considera que para el armado del tanque cada chapa debe estar superpuesta longitudinalmente con otra 5 centímetros.

Se estima prudente tener un almacenaje de agua por si se produce la rotura del molino o por falta de viento.

En este escenario se plantearán distintas realidades a modelizar con la finalidad de comprender determinados aspectos que hacen a la actividad del Ingeniero Agrónomo.

A continuación se muestran tres imágenes satelitales del campo experimental.



Fig. 2: Google. (s.f.). [Campo experimental Pozo del Carril, Alpa Corral, Córdoba, argentina en Google maps]

Pregunta 1:

Si a usted le ofrecen trabajar en los lotes identificados por (7), (15) y (13) teniendo presente las características de los suelos presentes en la región:



Fig. 3: Google. (s.f.). [Campo experimental Pozo del Carril, Alpa Corral, Córdoba, argentina en Google maps]

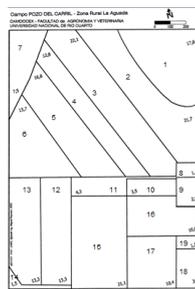
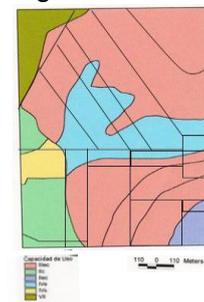


Fig. 4: Mapa de capacidad de uso de suelos La Aguada UNRC



- a) ¿Cuál elegiría para realizar la siembra de algún forraje para los animales, de manera tal que las inversiones que se deberán realizar puedan ser recuperadas con el paso del tiempo?

- b) Si eligiera trabajar con el lote (13) y tiene que dividirlo a la mitad para implantar en una de las mitades Alfalfa, ¿Elegiría, la mitad inferior o la mitad superior? Justifique.

Nota: se sabe que la alfalfa requiere suelos profundos y bien drenados, aunque se cultiva en una amplia variabilidad de suelos. Los suelos con menos de 60 cm de profundidad no son aconsejables para la alfalfa.

Pregunta 2:

- a) Si usted implantara alfalfa en el lote (15) con la finalidad de hacer rollos para alimentar durante 90 días a los animales de las características de la tropa I, donde cada animal consume un 2,5% de su peso corporal en materia seca (MS). ¿Cuántas ha deberá enrollar para cubrir las necesidades de la tropa?

(Rendimiento promedio de alfalfa 15tn/ha)



Fig. 5: Vacas comiendo en un paisaje natural; de Eira Sanchez; bajo licencia CC0 1.0



Fig. 6: Vacas; de José Antonio Gil Martínez; bajo licencia CC0 2.0

- b) Si al año siguiente usted decide trabajar con los animales de la tropa II, ¿el lote anterior cubriría las necesidades de los mismos, en el caso contrario cuantos metros cuadrados del lote (13) deberá enrollar? Justifique con los cálculos convenientes expresando el resultado en notación científica.

Si no puedes responder a estas preguntas te sugerimos que primero leas el material teórico (Razón y Proporción [Recurso II](#), Conjuntos Numéricos [Recurso I](#) y Unidades [Recurso V](#)), resuelvas las actividades prácticas ([Actividades 1](#): Ejercicios de Razón y Proporción Numérica) y luego regreses a las preguntas.

Pregunta 3:

Suponga que debe implantar en el lote (12) la misma cantidad de ha con dos pasturas de invierno: Avena sativa (Avena) y *Triticum aestivum* (triticale).

La producción de materia seca, (MS, en kg/ha) vs. tiempo (t, en días después de la implantación) se puede representar mediante los siguientes polinomios:

$$MS_{avena} = 9.10^{-4}t^3 - 0,4093t^2 + 45,051t$$

$$MS_{triticale} = 1,2.10^{-3}t^3 - 0,4545t^2 + 45,859t$$

Nota: los siguientes modelos son válidos entre los días 60 y 170 luego de la implantación.

¿Existe la posibilidad de que en el lapso de tiempo considerado la producción de materia seca sea igual a cero? Justifique con los cálculos apropiados.

¿Para qué día luego de la implantación la cantidad de MS (kg/ha) será la misma?

¿Cuál es la cantidad de MS a la que se refiere el ítem anterior?

Nota: Observar el gráfico que se obtienen al dibujar las dos funciones con la ayuda de la siguiente herramienta: [fooplot](#). Para ver el gráfico claramente modificar el dominio e imagen, -800 a 800 y -200000 a 200000, respectivamente.



Fig. 7: Avena de Matt Lavin; bajo licencia CC0 2.0

Si no puedes responder a estas preguntas te sugerimos que primero leas el material teórico (Expresiones Algebraicas, Monomios y Polinomios [Recurso III](#), Conjuntos Numéricos [Recurso I](#) y Unidades [Recurso V](#)), resuelvas las actividades prácticas ([Actividades 2](#): Ejercicios de Expresiones Algebraicas) y luego regreses a las preguntas.

Además te recomendamos ver el [Video 1](#) referido a la intersección de dos funciones polinómicas.

Pregunta 4:

a) Suponga que está trabajando con los animales de la tropa II y se rompe el molino. ¿Durante cuántos días podrá satisfacer la demanda de agua de los animales? (exprese el volumen del tanque en litros utilizando notación científica).



Molino de viento de Andy Abir Alan; bajo licencia CC0 1.0

b) Si en lugar de trabajar con las tropas I y II se introducen en el lote los animales de la tropa III y dado que la valoración cuantitativa de las necesidades hídricas del ganado lechero puede realizarse mediante ecuaciones que integran diversos parámetros animales, ambientales y/o productivos se presenta a continuación la ecuación de Murphy (simplificada por motivos didácticos) ya que es la más utilizada para predecir dicho consumo:

$$C_{h_2O} = 15,99 + 1,58 \cdot IMS + 0,9 \cdot PL + 1,2 \cdot T$$

donde:

C_{h_2O} es el consumo de agua en litros/(día.animal)

IMS es la ingesta de materia seca en (kg/día)/animal

PL es la producción de leche en kg.día⁻¹. animal⁻¹

T es la temperatura mínima diaria en °C.

Si el consumo de agua por día per cápita es de 120 litros, la ingesta diaria de materia seca es de 19 kilos por animal y la temperatura ambiente se supone de 10 °C. Determine cuál será la producción de leche por animal.



Fig.9: Vacas Lecheras de Altosjal bajo licencia CC0 4.0

Si no puedes responder a estas preguntas te sugerimos que primero leas el material teórico (Unidades [Recurso IV](#), Conjuntos Numéricos [Recurso I](#) y Unidades [Recurso V](#)), resuelvas las actividades prácticas ([Actividades 3](#): Ejercicios de Ecuaciones) y luego regreses a las preguntas.

Además te recomendamos ver el [Video 2](#) de Ecuaciones Lineales.



Referencias bibliográficas

- Antoni Zabala Vidiela. 2000. La práctica educativa: Cómo enseñar. Editorial Graó (p. 25).
- Cálculo; Autores: Larson, Hostetler, Edwards; Editorial: Mc Graw-Hill, Año 2001, Sexta edición, Volumen 1.
- Márquez, A; Díaz, M. 2014. Elaboración de materiales didácticos para prácticas educativas mediadas por tecnologías: Reflexiones desde una perspectiva textual. Artículo 1472.
- Matemática Básica para las Ciencias de la Vida; Autores: Bocco Mónica; Editorial: Trianfar, Año 2001.
- Matemática para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida; Autores: Ernest F. Haeussler J.R., Paúl Richard S.; Editorial: Prentice Hall, Año 1997, Octava edición.
- Matemática 1 – COU; Autores: J. M. Martínez-Mediano, Cuadra López Rafael, Jiménez Villanueva J.L.; Editorial: Mc Graw-Hill, Año 1996.

- Matemática 2 – COU; Autores: Fernando Garjo, Delgado Miguel, Tabuena Jaime; Editorial: Mc Graw-Hill, Año 1995.
- Ministerio de Educación, 2013. Secuencias didácticas en Matemáticas: Educación Básica Primaria. ISBN: 978-958-691-546-5.
- Ministerio de Educación, 2016. Secuencias Didácticas: Reflexiones sobre sus características y aportes para su diseño.
- Villegas Pérez, M; Mortis Lozoya, S; García López, R; del Hierro Parra, E. (2017). Uso de las TIC en estudiantes de quinto y sexto grado de educación primaria. Revista de Innovación Educativa (Vol. 9, Núm. 1).



Sitios web sugeridos

Recurso I:

https://drive.google.com/file/d/1aP2wOS_gYVq4uUcD23ZaZjaUr2uYTPIU/view?usp=sharing

Recurso II:

<https://drive.google.com/file/d/1y8F8IKSiqycak7I11aoCcZ93yOKcQy7D/view?usp=sharing>

Recurso III:

<https://drive.google.com/file/d/1ZounK2CbRnAvLUwTM1IWDV1aPR2rxwQT/view?usp=sharing>

Recurso IV:

https://drive.google.com/file/d/1rYnWyGJHtq0mtO4R_8hQkmIV_NeDNOgp/view?usp=sharing

Recurso V:

https://drive.google.com/file/d/1_KBxUcCKR63fSBFINNyNW8LPpEJhaQ7H/view?usp=sharing

Actividades 1:

<https://drive.google.com/file/d/1Jmi0rkmDrsRcWfN3vMpyAFpNL8qlvv3m/view?usp=sharing>

Actividades 2:

https://drive.google.com/file/d/1bg6g5NOpzEsGtV3WNGFgtpXRF317INj_/view?usp=sharing

Actividades 3:

https://drive.google.com/file/d/1McyuOLIUC2qpMm64xBm42jIVjZB7_GNE/view?usp=sharing

Video 1:

https://www.youtube.com/watch?v=2CY0oR_UqfA

Video 2:

<https://www.youtube.com/watch?v=qeKEA066OSs>

fooplot:

<http://fooplot.com/?lang=es#W3sidHlwZSI6MCwiZXEiOiJ4XjliLCJjb2xvciI6IiMwMDAwMDAifSx7InR5cGUiOiJEWMD9XQ-->

(7), (15) y (13):

https://drive.google.com/file/d/1_vus4V1QAWpkn2BmOaFHFgCax-ToL4T/view?usp=sharing

Suelos:

<https://drive.google.com/file/d/1xNg-4SuZ5lI7W9sknGGc1reRsh3nnk9/view?usp=sharing>

Autores

Bonanseña, Matías. Biólogo. Ayudante de Primera del Área de Matemática de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Bonino, Facundo. Ingeniero Químico. Jefe de Trabajos Prácticos del Área de Matemática de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Profesor de Matemática CENMA Remedios Escalada de San Martín Sede Las Higueras.

Carreño Joel. Médico Veterinario. Ayudante de Primera del Área de Matemática de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Hernández Federico. Licenciado en Matemática. Profesor de Las Escuelas Pías de Río Cuarto.

Ledesma, Claudia Rosa. Ingeniera Química. Jefa del Área de Matemática de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Ledesma, María Micaela. Ingeniera Agrónoma. Ayudante de Primera del Área de Matemática de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Quinteros, Rolando. Ingeniero Químico. Ayudante de Primera del Área de Matemática de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Profesor de Matemática del CENMA N° 24.

MATEMÁTICA

La Matemática como herramienta para la comprensión de fenómenos biológicos

Rolando Quinteros
Matías Bonansea
Facundo Bonino
Federico Hernández
Claudia Ledesma
María Micaela Ledesma
Joel Carreño

Construyendo puentes de conocimiento...

Una secuencia se define por varias cuestiones: por una *serie de elementos que se suceden* unos a otros; la sucesión implica una relación entre los mismos; lo cual significa que hay un *nexo* entre las partes. Por una disposición que guarda un cierto orden, una *lógica que articula* sus constitutivos para que haya un sentido; por lo cual se establece un *nexo* entre los mismos. Por una *sucesión* de situaciones, planos, objetos, escenas que se continúan unos a otros formando una unidad espacial, temporal o argumental. Y todo ello gracias a los nexos, que como verdaderas conjunciones van ligando los elementos para que pueda comprenderse, interpretarse en el conjunto.

Y *nexo*, es el elemento que sirve de *unión* o de *relación* entre las partes de una secuencia. Y una *secuencia es didáctica* cuando viabiliza una intención pedagógica a través del despliegue de un *método de enseñanza* que aporta *contenido* para construir conocimiento a través de un aprendizaje con significado y sentido que recupera a la disciplina y a la interdisciplina desde una íntima

relación entre la teoría y la práctica, la motivación, la creatividad y el compromiso, con una auténtica intención de mejora y en un proceso de profunda *intersubjetividad*, con el otro, en colectivo.

Y *puente*, es una construcción que se establece entre dos planos, que pueden tener diferentes niveles, para comunicarlos a la vez que los sostiene. Los puentes se cruzan, se atraviesan de un lugar a otro y recíprocamente, son una ida y vuelta, cuya celeridad y factibilidad dependen de múltiples condicionantes que pueden agilizar u obstaculizar el ritmo o la marcha de todos y de cada uno. Pero el puente, siempre facilita el paso, por eso es puente; permite la extensión de un lado sobre el otro; potencia el fluir de los vínculos.

Por eso una secuencia didáctica se sustenta en la enseñanza de *objetos disciplinares* a través de una *sucesión* con una lógica coherente que da *sentido* y *significado* a lo que se aprende gracias a los nexos que articulan sus partes unidas por los *puentes de conocimiento*. De eso se trata: *construir puentes curriculares entre el secundario y la universidad*, sin los cuales no podría cruzarse de un nivel a otro. Y la intención es cruzar. Y avanzar. Y hacer camino: sólido, amplio y seguro, con muchas señales, aunque abierto e interminable.

Ana Vogliotti

UniRío
editora

Construyendo puentes
de conocimiento

ISBN 978-987-688-302-3



9 789876 883023



Universidad
Nacional
de Río Cuarto

Ministerio de
EDUCACION

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE
CÓRDOBA

ENTRE
TODOS



Ministerio de Educación
Presidencia de la Nación