FACULTAD DE INGENIERÍA
UNICEN • OLAVARRÍA

Aportes para la innovación en el aula de matemática

María Beatriz Bouciguez

Liliana Elisabet Irassar

María de las Mercedes Suárez

Aportes para la innovación en el aula de matemática

Producciones realizadas en el marco de la
Diplomatura Universitaria Superior en Gestión en el Aula de Matemática
Ord. CS N° 5292/14

Compiladoras

María Beatriz Bouciguez

Liliana Elisabet Irassar

María de las Mercedes Suárez

Aportes para la innovación en el aula de matemática / Fernanda Faedda ; Angela Haas ; Franco Vernice ; compilado por María Beatriz Boucíguez ; Liliana Elisabet Irassar ; María de las Mercedes Suárez. - 1a ed. - Tandil : Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2021.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-658-526-6

1. Matemática. 2. Educación Superior. 3. Docentes. I. Haas, Angela. II. Vernice, Franco. III. Boucíguez, María Beatriz, comp. IV. Irassar, Liliana Elisabet, comp. V. Suárez, María de las Mercedes, comp. VI. Título.
CDD 510.711

Los compiladores y la Editorial no se responsabilizan por la actualidad, exactitud, calidad o completitud de la información incluida en este volumen ni por ningún tipo de perjuicio que de lo aquí expuesto se pudiera derivar. La presentación formal de los artículos es responsabilidad de los autores.

ISBN 978-950-658-526-6

Imagen de la tapa: parte del Mural de la Plaza de la Reforma de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA realizado por el Taller Producción de Artesanías (modalidad cerámica) del Centro de Formación Integral “La Casa de Helen”, docente Mauricio D’ Amico.

Índice

Prólogo 3

Primeros pasos en el Álgebra 5

Fernanda Faedda.

1.1. Introducción 5
1.2. Fundamentación 5
1.3. Desarrollo 6
1.4. Organización de las clases 6
1.4.1. Organización de la clase N°1 6
1.4.2. Organización de la clase N°2 8
1.4.3. Organización de la clase N°3 9
1.4.4. Organización de la clase N° 4 11
1.4.5. Organización de la clase N° 5 (autoevaluación) 12
1.5. Actividad de evaluación 14
1.6. Bibliografía 15
1.7. CV breve de la autora 18

Introducción a la Programación Lineal 19

Franco Vernice

2.1. Introducción 19
2.2. Fundamentación 19
2.3. Encuadre metodológico 21
2.4. Objetivos 22
2.5. Contenidos 22
2.6. Conocimientos previos necesarios, en relación con la disciplina y con las TIC 22
2.7. Cronograma de tiempo 22
2.8. Recursos 23
2.9. Evaluación 23
2.10. Secuencia didáctica
2.10.1. Programación Lineal. Clase 1..... 24
2.10.2. Programación Lineal. Clase 2 26
2.10.3. Programación Lineal. Clase 3 31
2.10.4. Programación Lineal. Clase 4 31
2.10.5. Programación Lineal. Clase 5 33
2.10.6. Programación Lineal. Clase 6 34
2.11. Referencias bibliográficas 34
2.12. CV breve del autor 34

Un sitio dinámico en exactas y naturales 37

María Ángela Haas, Mónica Barcelonna y María Teresita Andrich

3.1. Introducción 35
3.2. Fundamentación 35
3.2.1. Estudiar Matemática 35
3.2.2. Incorporando las TIC 36
3.2.3. Según lo establecido por el Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires 37
3.2.4. Desde el Modelo TPACK 37
3.2.5. Evaluación 38
3.3. Organización del Sitio 38
3.4. Reflexiones finales y perspectivas 39
3.5. Referencias 40
3.6. Bibliografía 41
3.7. Páginas de Internet 43
3.8. Anexos
3.8.1. Anexo 1. Descripción de la propuesta para el estudio de Función Lineal 44
3.8.2. Anexo 2. Informe de Evaluación del Sitio 45
3.8.3. Anexo 3. Protocolos 45
3.9. CV breve de las autoras 47

Sobre las compiladoras 50

María Beatriz Bouciguez, Liliana Irassar y María de las Mercedes Suárez

Prólogo

Actualmente se requieren profesores, en particular de matemática, capaces de “transformar” las estructuras educativas vigentes con aportaciones individuales y colegiadas. Una contribución la constituye el hecho de contar con programas de formación continua que mantengan actualizados a los docentes para que sean capaces de adaptarse a los avances científicos y tecnológicos[1].

Por otra parte, el carácter del Núcleo de Actividades Científico-Tecnológicas (NACT) Grupo de Investigaciones en Articulación Secundaria Universidad, GIASU[2], de “observatorio” de las problemáticas que involucran el acceso de los alumnos a los estudios superiores, avala la pertinencia de vincular el trabajo investigativo con el campo profesional de los docentes de secundaria mediante el establecimiento de acciones concretas de transferencia y formación docente continua. Así, desde el GIASU se gestó la Diplomatura Universitaria Superior en Gestión en el Aula de Matemática (DiGAM), la cual fue aprobada por Ordenanza del Consejo Superior de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos AiresN° 5292/14.

Dado que, la formación del docente debería jerarquizar la búsqueda de ejes de articulación e integración entre contenidos y métodos, conocimientos y procedimientos, saberes científicos y saberes pedagógicos esta Diplomatura se inserta como una propuesta para estudiar y profundizar aspectos tales como: la formación del profesorado inicial y continua, el conocimiento profesional del profesor, el conocimiento matemático para la enseñanza, el conocimiento didáctico y pedagógico del docente. Pero también otros a saber: las concepciones de los profesores acerca de las matemáticas, de la educación, del aprendizaje, de las prácticas docentes, experiencias educativas, estudios en el aula y el desarrollo profesional de los docentes.

Para favorecer el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemáticase añade el desarrollo tecnológico que pone a disposición múltiples y variadas herramientas digitales que pueden ser utilizadas. En consecuencia, se suman como objeto de estudio los cambios metodológicos y de gestión de aula vinculados al uso de determinados recursos que se aplican con éxito en el proceso de enseñanza de la matemática, junto con el análisis crítico de los contextos en que resultan aplicables, y de los procesos cognitivos que pretenden estimular en los estudiantes la utilización de herramientas o de recursos TIC.

La Diplomatura Universitaria Superior en Gestión en el Aula de Matemática (DiGAM)generada desde la Facultad de Ingeniería, se constituye en una respuesta genuina e innovadora con el fin de atender a la formación docente para la mejora de la enseñanza de matemática.

El material que se presenta en esta publicación es el producto del trabajo final de la DIGAM que diseñaron y elaboraron los docentes – estudiantes que participaron de la primera edición[3].Consistía en la generación y evaluación de la implementación de una propuesta educativa para el aula de matemática mediada por el uso de las TICarticulando e integrando los contenidos de las asignaturas abordadas y de las habilidades adquiridas.

Cabe destacarse que la implementación de laDIGAM se logra con el aporte económico de la Municipalidad de Olavarría y la posibilidad de desarrollarlo en instalaciones del Museo de las Ciencias.

---

[1]María Beatriz Bouciguez, María José Bouciguez, Liliana Irassar, María de las Mercedes Suárez.La universidad y su aporte a la formación docente continua: una propuesta de actualización en matemática y TIC. Trabajo presentado y publicado en el VIII Encuentro Nacional y V Latinoamericano. La Universidad como objeto de investigación. La Reforma Universitaria entre dos siglos. Libro de Resúmenes. Pág. 987 a 989. http://www.unl.edu.ar/u17/wp-content/uploads/2016/08/Libro-de-resúmenes-U17-2.pdf. Santa Fe. Mayo 2017

[2] Facultad de Ingeniería. UNCPBA

[3]Primera cohorte, 2015-2016

Por último, esta publicación se realiza a través de la participación en la línea Producción de Material educativo/Secuencias didácticas/Estrategias de evaluación del Programa Nexos: articulación educativa, Subprograma universidad-escuela secundaria de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerios de Educación y Deportes como resultado de una producción colectiva entre docentes del nivel medio y del nivel superior.

En *Primeros pasos en el álgebra*, Fernanda Faedda presenta la propuesta de una secuencia didáctica para alumnos de los primeros años del nivel que pretende facilitar la transición entre la aritmética y el algebra.

Introducción a la Programación es una contribución de Franco Vernice orientada al nivel terciario, y específicamente a la formación de técnicos, desde una mirada que prioriza dos cuestiones centrales sobre las cuales se sustenta, la aplicación de la matemática a problemáticas propias del ámbito de los futuros técnicos en logística y la interpretación de consignas y planteo de problemáticas en términos matemáticos.

María Ángela Haas, Mónica Barcelonna y María Teresita Andrich proponen *Un sitio dinámico en exactas y naturales*, un sitio web destinado al estudio de determinados contenidos de Matemática y otras disciplinas del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales para los diferentes años del Secundario, que además de ser trabajado en clase, pueda ser de libre y permanente consulta por parte de los alumnos.

Finalmente, como compiladoras es nuestro anhelo que este material pueda ser inspirador para otros colegas que buscan enriquecer permanentemente sus prácticas de enseñanza.

1
Primeros pasos en el Álgebra[4]

Fernanda Faedda

1.1. Introducción

Esta propuesta de trabajo está pensada en torno a las problemáticas que presentan los alumnos de la escuela secundaria en el abordaje del álgebra.

En la escuela primaria se abordan en su gran mayoría conocimientos aritméticos, por lo tanto, este es el comienzo de un camino largo y creo que son importantes estos primeros pasos. La secuencia didáctica que presento pretende facilitar esta transición entre la aritmética y el álgebra.

La lectura de varios autores con investigaciones en este campo, me motivó a elegir este tema. Creo que es un contenido muy interesante que atraviesa todos los años de la escuela secundaria y que un mal abordaje del mismo puede convertirse en un obstáculo.

1.2.Fundamentación

Aprender álgebra implica un cambio de pensamiento, pasar de situaciones numéricas concretas a proposiciones más generales sobre los números y las operaciones, de un modo informal a un modo formal de representación y resolución de problemas. Este cambio de pensamiento requiere "romper" con algunos conocimientos y "hábitos" que provienen del marco de referencia anterior el aritmético. Esta "ruptura" implica, por ejemplo, cambiar con: la forma de ver el signo igual, las convenciones de notación, los métodos de resolver problemas, la experiencia anterior con las letras. (Brousseau, 1993, Vergnaud, 1987, Kieran, 1989)

De las varias posturas teóricas de este fenómeno que circulan en la literatura especializada en Educación matemática adhiero para este trabajo final la sostenida por Carmen Sessa (2005), que propone una introducción al Álgebra a través de la generalización, mediante actividades de producción de fórmulas en situaciones aritméticas o geométricas.

Existen diferentes vías de entrada a lo algebraico. La vía en la que he sustentado esta secuencia didáctica se apoya en la idea de generalización.

" [….] La generalización está en el corazón de la matemática. En el aula es un proyecto siempre presente para el profesor: dado un problema para poder trabajar, a través de él o a partir de él, aspectos generales. Generalizar es encontrar características que unifican, reconocer tipos de objetos y de problema. Al descontextualizar el trabajo hecho sobre un problema y discutir sobre la matemática involucrada, entramos en un proceso de generalización, que permitirá utilizar y adaptar lo hecho con este problema a otros del mismo tipo.

Al presentar la generalización como una posible vía de entrada al álgebra, se piensa en esta herramienta como bien adaptada para poder tanto expresar la generalidad como proveer un mecanismo de validación de conjeturas apoyado en las reglas de transformación de las escrituras.

De esta manera se piensan letras representando números generales o genéricos.

El trabajo en torno a la generalización que se propone permitiría que los alumnos construyeran referencias para realizar y controlar las transformaciones algebraicas que respeta la

[4]Para esta publicación se ha adaptado el formato de este trabajo de conclusión de la Diplomatura, sin modificar los contenidos originales dela autora.

equivalencia de expresiones. De este modo, estarán en condiciones de abordar el objeto “ecuación” con mayor dominio técnico.

En la propuesta que se realiza sobre la generalización como vía de entrada al álgebra, se identifican dos zonas de trabajo que involucran lo algebraico desde aspectos un tanto diferentes:

- La producción de fórmulas para contar colecciones.

- La formulación y validación de conjeturas sobre los números y las operaciones.

Si bien el trabajo anterior de los alumnos en el terreno de la aritmética será un punto de apoyo imprescindible, los elementos de ruptura que necesariamente implica enfrentar el álgebra no son suavizados sino puestos de relieve desde las primeras experiencias” (Carmen Sessa, 1995, 71-72).

Según la teoría de Vigotsky, cuando se introduce la noción de modelo, se la introduce a propósito de situaciones particulares, referidas tanto a cuestiones matemáticas o extramatemáticas. Los alumnos no necesariamente captan el alcance de lo que es un modelo. Aceptan su utilización, y la ponen en juego por un proceso de imitación, tal vez porque el docente muestra el funcionamiento. Ahora, el hecho de “forzar” a utilizar e interpretar modelos matemáticos en variadas situaciones de interacción con problemas, y también en la interacción social con el conjunto de pares y el docente, provoca que los alumnos comprendan, progresivamente, más profundamente su funcionamiento y su significado hasta lograr un uso consciente, voluntario y controlado de la herramienta algebraica.

“Si los problemas son compatibles con una resolución aritmética, los alumnos privilegian este tipo de resolución por su familiaridad con este dominio y entonces se pierde el valor útil del álgebra, la cual se impone más como una necesidad de contrato que como una necesidad de situación. Poner en evidencia el valor útil del álgebra supone resolver problemas que los alumnos no puedan calcular por medios puramente aritméticos” (Barallobres, 2000)

1.3. Desarrollo

Propósito:

Introducir el concepto de expresión algebraica, variables y cálculo numérico de una expresión algebraica, a través de la generalización

Contenidos:

Lenguaje coloquial, lenguaje simbólico, expresiones algebraicas

Saberes previos necesarios:

Números naturales. Figuras planas. Perímetro. Área. Volumen.

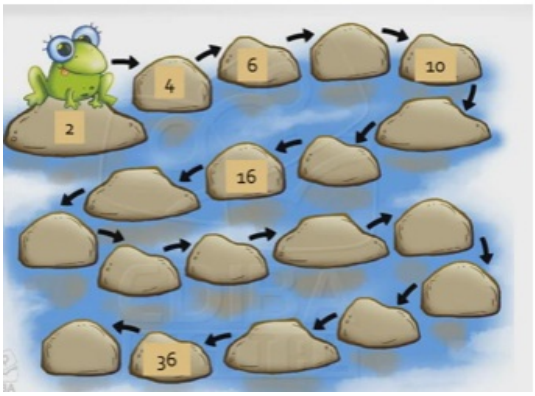
1.4. Organización de las clases

1.4.1. Organización de la Clase 1 (2 módulos)

Actividad 1:

Se arman equipos de cuatro alumnos y el docente propone la siguiente situación:

> *Una ranita atraviesa un charco para poder llegar a su casa que se encuentra del otro lado. Para ello la ranita tuvo que dar dos saltos para llegar a la primera piedra, para llegar a la segunda dio 4 saltos, mientras que para la tercera la ranita dio 6 saltos.*
>
> *Completa el siguiente esquema que indica el número de saltos que dio la ranita en cada piedra hasta poder llegar al final del charco.*



¿Cuántos saltos dio hasta llegar a la piedra número 4?

¿Cuántos saltos dio en la piedra número 15?

Si la rana quiere llegar a la piedra número 100. ¿Cuántos pasos tiene que dar?

La primera etapa cumple la función de hacer comprender a todos los alumnos de qué se trata el problema. Es posible que algunos pongan en juego estrategias muy simples, como el conteo directo sobre el dibujo.[5]

¿Qué relación observas entre el número de piedra y la cantidad de saltos que tiene que dar la rana para llegar a ella?

Puesta en común sobre las estrategias de cálculo de cada grupo.

La segunda etapa los enfrentaría con los límites de tales procedimientos, alentándolos en la búsqueda de alguna simplificación para el conteo.

Ahora observa este esquema

Fuente: elaboración propia con imágenes tomadas de https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-sistema-de-piedras-grandes-del-vector-dibujos-la-mano-image99527675

Si llamamos P al número de piedra en que se encuentra la ranita y S al número de saltos.

¿Cómo escribirían esta relación?

$$S = 2.P$$

[5] Iniciación al estudio didáctico del algebra. Carmen Sessa, 2005

En esta etapa, cada uno de estos procedimientos derivará en una fórmula. Como después habrá que estudiarlas y eventualmente compararlas, puede ser conveniente que el docente proponga que todos utilicen la misma letra para expresarla.

En el momento de trabajo grupal, diferentes estrategias estarán en confrontación y es probable que se pongan en juego criterios, como la economía, la claridad, la sencillez u otros propios de cada grupo. Estos criterios determinarán la marcha de las comparaciones y la elección de una estrategia de cálculo (posible de ser generalizada) para explicar por escrito y para el resto de la clase.[6]

Discusión acerca de las diferentes expresiones halladas.

La discusión sobre cada una de las escrituras será un momento propicio para empezar a hacer públicas cuestiones referidas a las diferentes formas de escribir o simbolizar el producto entre dos factores: $2 . n$; $2 \; x \; n$; $2 \; n$.

Parada teórica

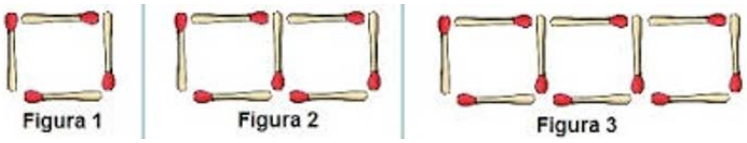
Cuando entre una letra y un número no se indica la operación, se entiende que existe una MULTIPLICACION

$$2 . n = \; 2 \; n = 2 \; x \; n$$

1.4.2. Organización de la clase 2 (2 módulos)

Les propongo una nueva situación (un poco más compleja), para hacerlas se reúnen en parejas.

Florencia realiza las siguientes construcciones con fósforos y vuelca en una tabla la información proporcionada:



Número de cuadrados	Cantidad de fósforos
1	4

Parte 1.

1. Completar la tabla.

2. ¿Cómo se genera cada construcción a partir de la anterior?

3. Si continuara con el mismo proceso de construcción hasta obtener 6 cuadraditos, ¿Cuántos fósforos necesitan?

4. ¿Y si fueran 25 cuadrados?

5. ¿Y si ahora tiene 100 cuadrados?

[6] Iniciación al estudio didáctico del algebra. Carmen Sessa, 2005

Puesta en común

Se discuten las estrategias propuestas para calcular la cantidad de fósforos utilizados.

Parte 2

Florencia decide llamar C al número de cuadraditos, quiere escribir una fórmula general que le permita obtener como resultado la cantidad de fósforos utilizados, a lo que llama F. ¿Cuál sería?

Puesta en común

Se analizan, se comparan y se validan las diferentes producciones. Especialmente se discuten, las diferentes fórmulas y las equivalencias entre ellas.

Parte 3

Se formulan preguntas para hacer "funcionar" la fórmula.

6. Con 157 fósforos, ¿Cuántos cuadrados se pueden formar?

7. Con 243 fósforos, ¿Cuántos cuadrados se pueden formar?

Puesta en común

Se analizan, se comparan y se validan las diferentes producciones.

1.4.3. Organización de la clase 3 (2 módulos)

En las clases anteriores vimos tres casos distintos, pero que en los dos aparecieron diferentes fórmulas

En el caso 1 (ranitas) $S = 2.P$

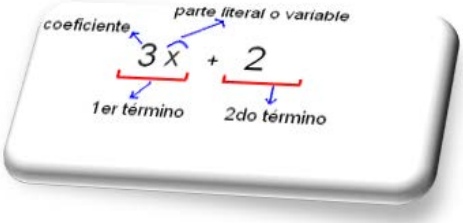
En el caso 2 (fósforos) $F = 1 + 3.C$

Parada teórica

El lenguaje numérico sirve para expresar operaciones en las que solo aparecen números.

El lenguaje que utiliza letras y números unidos mediante los signos de las operaciones aritméticas se denomina lenguaje algebraico. En este lenguaje las letras representan números en general.

EXPRESIÓN ALGEBRAICA



Analicen cada expresión algebraica.Luego Completen la tabla.

Expresión algebraica	Coeficiente numérico	Parte literal
$5.a^3.b$		
$10.z^3$		
$0.7.x^2$		
$\frac{1}{9}.a^7.b^3$		

Para realizar la siguiente actividad se pondrán en parejas. Y la realización de esta actividad llevará una calificación.

En una playa del Caribe, vive un cangrejo loco que camina al revés, el cangrejín viajará en un crucero. Si en la primera estrella de mar dio 67 pasos y en la segunda 65.

¿Cuántos pasos dará en la tercera, y ¿Cuántos pasos dará en las siguientes estrellas hasta llegar al barco?

Fuente: elaboración propia con imágenes tomadas de https://hu.pinterest.com/pin/292734044527436605/?lp=true y de https://www.freepik.es/vector-premium/palmera-tropical-isla-olas-mar-ilustracion-vectorial-aislado-playa-palmera-vacaciones-verano-zonas-tropicales-ilustracion-vectorial-dibujos-animados_5161562.htm

Para calcular la cantidad de pasos que da el cangrejín en relación al número de estrella de mar en la que se encuentra, se pueden usar dos de las tres expresiones que aparecen a continuación. Llamamos P a la cantidad de pasos y E al número de estrella de mar.

P=67 – 2.E

P= 67 – 2.(E - 1)

P= 68 – 2.E

Para identificar cuáles son se propone completar la siguiente tabla

Completa la siguiente tabla para distintos valores de E.

E	$P = 67 - 2.E$	$P = 67 - 2.(E - 1)$	$P = 68 - 2.E$
1			
2			
3			
4			
5			

¿Para qué expresiones se obtiene la misma cantidad de pasos?

Puesta en común de las producciones de cada pareja.

Parada teórica

Si en una expresión algebraica se sustituyen las letras por números y se realiza la operación indicada se obtiene un número que es el VALOR NUMÉRICO de la expresión algebraica para los valores de las letras dados.
Dos o más expresiones algebraicas son EQUIVALENTES cuando tienen el mismo valor numérico.

Si en la estrella número 15 no estuviera el barco y el cangrejo continuara,¿es posible que diera 21 pasos? Argumentar.

¿Es posible que diera 52 pasos? Argumentar.

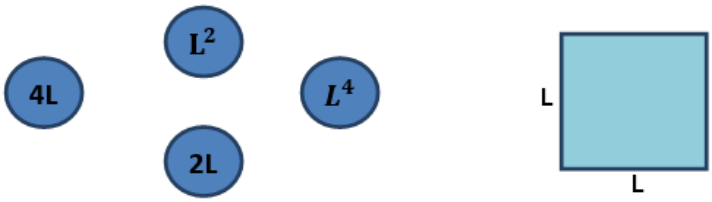
Puesta en común de las producciones de cada grupo.

1.4.4. Organización de la clase 4 (2 módulos)

El lenguaje algebraico permite expresar fórmulas de manera cómoda y concisa.

<u>Actividad: Trabajo con expresiones algebraicas, perímetros, áreas y volúmenes</u>

1.Indica cuál de todas las que se muestran es la expresión algebraica que representa el perímetro del cuadrado de lado L.

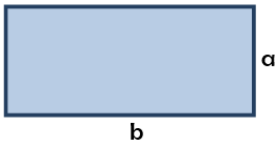


Fuente: Elaboración propia

2.Traducir al lenguaje algebraico esta oración: "El perímetro del cuadrado de lado L es 12"

3. Escribí la expresión algebraica que representa el área de un rectángulo de base b y altura a.

Escribí la expresión del perímetro de esa figura.

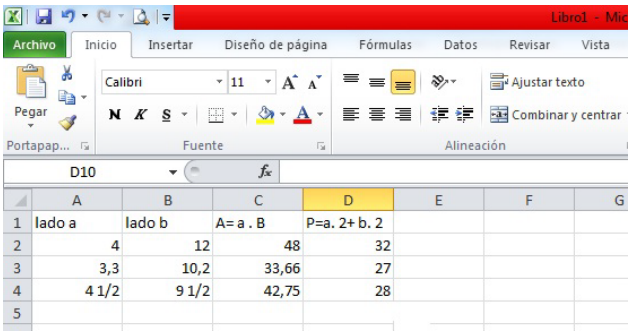


Fuente: Elaboración propia

4. Para las expresiones algebraicas obtenidas en el ítem anterior, calcular el perímetro y el área reemplazando el valor de cada letra por los siguientes valores.

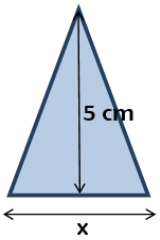
$a = 4$ $b = 12$	$a = 3{,}3$ $b = 10{,}2$	$a = \frac{9}{2}$ $b = \frac{19}{2}$

Utilizando el programa Excel, ingresa en la primera columna el valor de a, en la segunda el de b, en la tercera ingresa la fórmula para obtener el área y en la cuarta la fórmula para obtener el perímetro.



	A	B	C	D	E	F	G
1	lado a	lado b	A= a . B	P=a. 2+ b. 2			
2	4	12	48	32			
3	3,3	10,2	33,66	27			
4	4 1/2	9 1/2	42,75	28			
5							

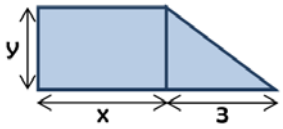
5.Escribe, mediante una expresión algebraica, el área de un triángulo que tiene una base de x cm y una altura de 5 cm.



Fuente: Elaboración propia

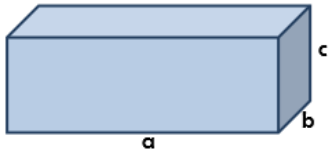
6. Si la base de un triángulo es de 4 cm y la altura mide a cm, escribí la expresión algebraica que representa su área.

Expresa de forma algebraica el área de esta figura.



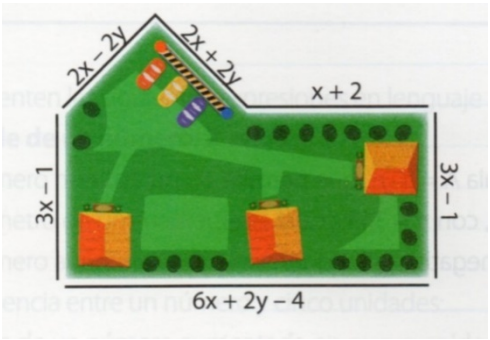
Fuente: Elaboración propia

7. Expresa de forma algebraica el volumen de la caja.



Fuente: Elaboración propia

8. La figura corresponde al plano de una zona que se debe cercar. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa la cantidad de reja que se requiere para la cerca?



1.4.5. Organización de la clase 5 (2 módulos)

Luego de trabajar con figuras y cuerpos, entraremos en la parte intramatemática referida a expresiones algebraicas

Lenguaje coloquial y algebraico.

Actividad 1

Usa la letra c para representar la cantidad de chicles que Carolina compro en el quiosco. Expresa en lenguaje algebraico:

a) El doble de esa cantidad de chicles

b) El doble de la cantidad que compró Carolina menos tres chicles.

c) El doble de la cantidad que compró Carolina menos tres chicles, más la cantidad que compró Diana (elegí otra letra para esta segunda cantidad de chicles).

d) Toda la cantidad del punto anterior, menos la tercera parte de lo que compró Carolina.

Actividad 2

Si x es la edad de Inés, expresa en lenguaje algebraico:

a) La edad que tendrá Inés dentro de 10 años.

b) La edad que tenía hace 4 años.

Actividad 3

Si x es la edad actual de Jorgelina, y Pedro tiene 4 años más que ella, contesta estas preguntas utilizando expresiones algebraicas.

a) ¿Cuál será la edad de Jorgelina dentro de 20 años?

b) ¿Qué edad tenía Jorgelina hace 7 años?

c) ¿Cuándo tendrá Jorgelina el doble de la edad que tiene ahora?

d) ¿Cuál es la edad actual de Pedro?

e) ¿Cuál será la edad de Pedro dentro de 15 años?

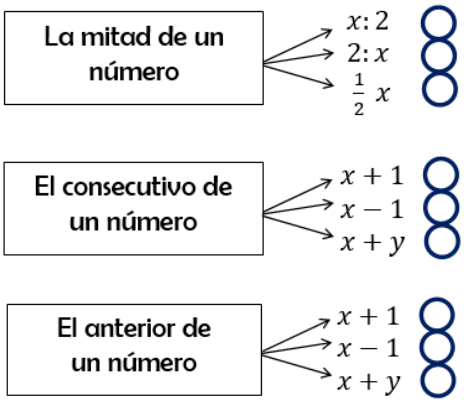
f) ¿Cuántos años tenía Pedro cuando Jorgelina tenía la mitad de la edad actual?

g) ¿Cuántos años tendrá Pedro cuando Jorgelina tenga el doble de la edad actual?

Actividad 4

Marca con una ✓ la/s expresión/es correcta/s.

La diferencia entre dos números	$x.y$ $x-y$ $x:y$
El cociente entre dos números	$x:y$ $x.y$ $x+y$
El producto entre dos números	$x:y$ $x.y$ $x+y$
El triple de un número	x^3 $3\,x$ $x.3$
La cuarta parte de un número	$4\,x$ $\frac{1}{4}x$ $x:4$



Actividad 5

Completar la tabla

Lenguaje coloquial	Lenguaje algebraico
Las tres cuartas partes de un número	
	2. (x – 1)
El siguiente del triple de un número	
	3.(x + 1)
El triple del anterior de un número	
	3.x - 1

Actividad 6

Uní con flecha cada enunciado con la ecuación que lo describe.

Si duplico la diferencia entre la edad de Lucia y 15 es igual a 9.

Si al doble de la edad de Lucia, le resto 15 es igual a 9.

La diferencia entre la edad de Lucia y el doble de 15 es igual a 9

$x - 2.15 = 9$

$2\,x - 15 = 9$

$2\,(x - 15) = 9$

1.5. Actividad de evaluación

Para finalizar

Últimas actividades como forma de Autoevaluación

1. Analiza la siguiente secuencia. Luego responde.

Figura 5

Figura 4

Figura 3

Figura 2

Figura 1

Fuente: Elaboración propia

a) Completa la tabla

Figura número	1	2	3	4	5	6	7	8
Cantidad de segmentos								

b) ¿Cuántos segmentos tendrá la figura número 100? ¿Y la 304?

c) Halla una expresión algebraica que represente la cantidad de segmentos que tendrá la figura n.

2) Los ingresos mensuales (en pesos) de una fábrica se calculan con la expresión:

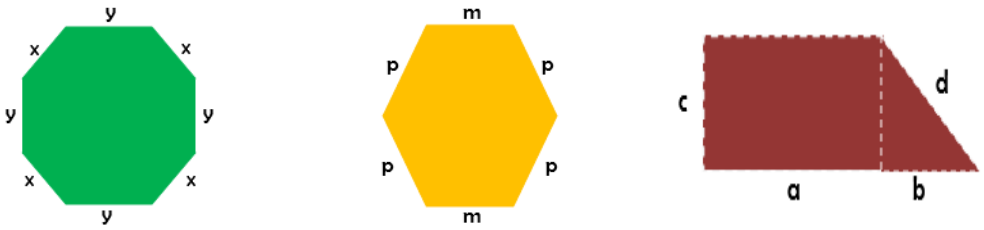
$x^2 - 5 - x$, *dónde x son las unidades vendidas en el mes.*

¿Cuáles es el ingreso de la fábrica si se venden 1000 productos?

3) El profesor de matemática mostró la fórmula $A = \pi . r^2$, *que permite calcular el área (A) de un círculo de radio r, con* $\pi = 3{,}14$.

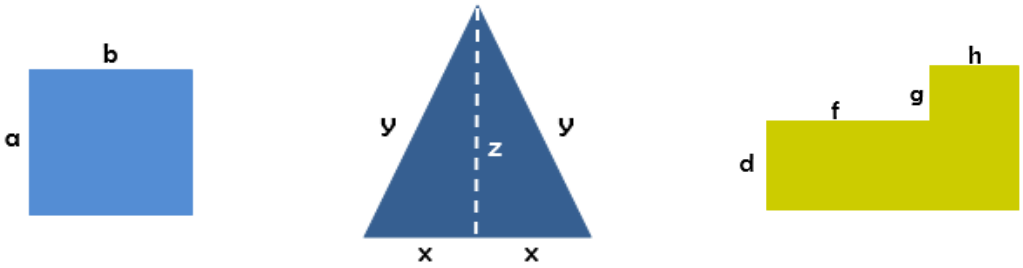
¿Cuál es el área si $r = 10\ cm$? *¿El valor de A puede ser negativo? ¿Por qué?*

4) Representa en lenguaje algebraico el perímetro (P) de estas figuras.



Fuente: Elaboración propia

5) Representa en lenguaje algebraico el área (A) de estas figuras.



Fuente: Elaboración propia

1.6. Bibliografía

- Barallobres, G. (2000). Algunos elementos de la didáctica del álgebra. Producción para la cátedra de la Universidad Nacional de Quilmes.

- Buenos Aires (prov.). Dirección General de Cultura y Educación. Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1º año ESB / coordinado porAriel Zysman y Marina Paulozzo. 2a ed.

La Plata: Dir. General de Cultura yEducación de la Provincia de Buenos Aires, 2006. Recuperado de: http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/documentosdescarga/secundaria2.pdf.

- Buenos Aires (prov.). Dirección General de Cultura y Educación. Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 2º año ESB. ISBN 987-1266-13-8

- Papini, M.C. El aprendizaje del Álgebra en la escuela a partir de la teoría de Vigotsky. Producción relacionada con su tesis doctoral.

- Sessa, C. (2005). Iniciación al estudio didáctico del algebra. Orígenes y perspectivas. Buenos Aires. Ed. Libros del Zorzal.

- Matemática, para resolver problemas. Serie Santillana Prácticas. Ed. Santillana

- Puentes del Saber Matemática 8 Básico. Ed. Santillana.ISBN 13: 9789561523609

- Matemática I. Matemática/Savia/Secundaria Básica.Ed. SM.ISBN 9789877315677

1.7. CV breve de la autora

FERNANDA FAEDDA

fernandafaeddda@hotmail.com /ffaeddda@gmail.com

Estudios cursados:

Bachiller en Ciencias exactas y naturales. Escuela de Educación Media N° 10 Normal Superior “José Manuel Estrada”. 1997. Olavarría, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

Profesora de tercer ciclo de la E.G.B y de la educación Polimodal en Matemática. I.S.F.D. N° 22 “Dr. Adolfo Alsina” Olavarría. Argentina.

Diplomada Universitaria Superior en Gestión en el Aula de Matemática. FIO UNCPBA. 2016

Experiencia Laboral:

Desde el año 2001 se desempeña en diferentes escuelas de nivel secundario. Actualmente es docente en las Escuela de Educación Secundaria N° 10 y N° 16 y en el Instituto Privado “San Antonio de Padua” del partido de Olavarría.

2
Introducción a la Programación Lineal[7]

Franco Vernice

2.1. Introducción

La siguiente propuesta didáctica ha sido diseñada para implementarse en un primer año de estudios terciarios correspondiente a la carrera “Tecnicatura Superior en Logística” en el marco del Espacio de Definición Institucional “Matemática Aplicada”.

En las clases de matemática suelen identificarse en reiteradas oportunidades dificultades de distinta naturaleza que obstaculizan o impiden, en el peor de los casos, el desarrollo continuo de la materia e incluso el de otras que guardan relación directa con los contenidos de la misma.

Desconocimiento de contenidos disciplinares, falta de interés en los conceptos que se abordan, dificultades relacionadas a la interpretación de consignas y al planteo de problemáticas son algunos de los factores que, según manifiestan los alumnos, influyen de manera decisiva en su recorrido por el espacio.

Por este motivo, desde esta secuencia de clases se aborda el contenido “Introducción a la Programación Lineal” desde una mirada que prioriza dos cuestiones centrales sobre las cuales se sustenta esta propuesta, la aplicación de la matemática a problemáticas propias del ámbito de los futuros técnicos y la interpretación de consignas y planteo de problemáticas en términos matemáticos.

El desarrollo de la siguiente programación didáctica se ve atravesado por la utilización de la tecnología como un instrumento cotidiano de suma potencialidad no solo para la resolución de problemáticas con la implementación de software específico sino también como herramienta de búsqueda y recolección de datos.

2.2. Fundamentación

“La matemática pone a nuestra disposición técnicas y métodos para resolver todo tipo de problemas, y en particular los económicos. Su estudio nos provee un camino más corto para aprender a tomar las mejores decisiones y saber justificarlas”. (Kisbye y Levstein, 2011, p. 11)

Diferentes modelos matemáticos han proporcionado soluciones a infinidades de problemas, entre ellos situaciones empresariales, administrativas y económicas. El uso, aplicación y formulación de procedimientos, métodos y modelos matemáticos, logran simular situaciones reales facilitando la toma de decisiones, poniendo a prueba diferentes estrategias y alternativas frente a problemas de distinta naturaleza.

Los conceptos vinculados a la Programación Lineal (P.L.) abordados en esta propuesta, brindarán a los estudiantes herramientas para la resolución de muchas situaciones problemáticas. Su futura ampliación (n - dimensional) posibilitará la profundización de determinados conceptos y el abordaje e incorporación de otros nuevos como el trabajo con varias variables, ampliando de esta manera el campo de acción de los alumnos para la resolución de problemas.

A continuación, se plantean algunas ideas centrales extraídas del diseño curricular para la formación docente de grado en relación a la formación del estudiante que se consideran

[7]Para esta publicación se ha adaptado el formato de este trabajo de conclusión de la Diplomatura, sin modificar los contenidos originales del autor.

importantes desde esta fundamentación ya que se tomarán como hilo conductor de esta propuesta:

- *La concepción de la Matemática "como una ciencia dinámica, viva, en constante evolución"*; implicará pensar en el conocimiento como una construcción personal que partirá del cuestionamiento de los saberes previos, de sus supuestos y creencias para replantear desde ahí, no sólo el abordaje de la disciplina, sino también su participación en otros espacios curriculares.
- *La necesidad de "incorporar o fortalecer los procesos típicos del pensamiento matemático (…) [mostrando] dominio de contenidos disciplinares"*, implicará un recorrido de apropiación de saberes específicos, que acentuarán la importancia de la matemática en la formación del técnico de la especialidad, ya que sus aportes teórico- prácticos serán fundamentales en la construcción de herramientas conceptuales y de aplicación no sólo al interior de la cátedra, sino también para otras asignaturas de la carrera, del mismo modo que lo ha hecho a lo largo de la historia la matemática, a través de sus contribuciones al crecimiento de otras ciencias como la Física, Química, Economía, Ingeniería etc.
- *El "empleo de estrategias de resolución de problemas"*. Este proceso constituye un elemento esencial en los aspectos teóricos, metodológicos y epistemológicos de la asignatura, para garantizar recursos que permitan a los estudiantes enfrentar y responder a diversidad de situaciones problemáticas. Según Labarrere (1988), "La solución de un problema debe verse, como un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental. Este (…) proceso (…) se materializa en el análisis de la situación ante la cual uno se halla: en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y selección de posibilidades; en la previsión y puesta en práctica de procedimientos de solución." (Labarrere, A. F. 1988, p. 86)

Distintas problemáticas, intra y extra matemáticas, serán utilizadas en el desarrollo de las clases como situaciones disparadoras que intenten despertar el interés de los alumnos, brinden sentido a los conceptos teóricos trabajados y en muchos casos favorezcan el descubrimiento y la reelaboración de conceptos.

Siguiendo a Polya, (1981) quien afirma que: "(…) que resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado que no es conseguible de forma inmediata utilizando los medios adecuados." (Polya, G. 1981, p. 1), el empleo de estrategias de resolución de problemas, como ya ha sido planteado, será valorado como un instrumento metodológico cotidiano ya que se considera que la reflexión que se lleva a cabo durante la propia tarea de resolución, ayuda a la construcción de los conceptos y al establecimiento de relaciones entre ellos y además, puede convertirse en un medio didáctico que proporcione estrategias y recursos utilizables por el estudiante en su futuro profesional.

Por otro lado, la implementación de nuevas tecnologías al aula está pensada para facilitar y fortalecer el abordaje de conceptos y el desarrollo de capacidades críticas y creativas en los estudiantes, se espera que los estudiantes se apropien de las herramientas disponibles y sean estas un medio de gran potencialidad para la resolución de problemáticas.

El contenido a trabajar se caracteriza por requerir un tratamiento a través de distintos registros de representación por este motivo el software a implementar facilita el abordaje del mismo. Además de ello diversos programas o simulaciones permiten hoy en día realizar corrimientos, variaciones, gráficos o cálculos que hasta hace un tiempo atrás eran sumamente dificultosos o imposibles de realizar mediante métodos convencionales.

Fuera de lo disciplinar, se utilizará un grupo de Facebook por el cual se enviarán actividades, materiales de lectura, videos o todo recurso que se considere necesario. Además de esto el

formato de la red social permite utilizar las publicaciones y sus comentarios como una especie de foro el cual permite debatir fuera del aula y desde cualquier otro lugar.

Los criterios enunciados, basados en el paradigma constructivista y en la concepción de aprendizaje significativo, entendido por Ausubel como "el aprendizaje que implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva", permitirán el desarrollo del conocimiento de la disciplina a partir de la utilización de estrategias didácticas que no sólo favorezcan la comprensión, integración y aplicación de contenidos, sino también la posibilidad de transponer los saberes apropiados a situaciones problemáticas significativas pertenecientes al campo de acción de los futuros Técnicos Superiores en Logística, para ello será necesario además, favorecer la recuperación, integración y articulación de los contenidos Matemáticos con saberes apropiados desde otros ámbitos curriculares del plan de estudios de la carrera como la Práctica instrumental y experiencia laboral.

2.3. Encuadre metodológico

Considerando que este ámbito curricular corresponde al primer año de una carrera de Educación Superior, debe tenerse en cuenta la necesidad de pensar en estrategias de acompañamiento a los estudiantes a fin de favorecer el desarrollo de sus trayectorias formativas.

En este sentido, esta propuesta plantea llevar a cabo procesos de enseñanza que, partiendo de los saberes previos, se recuperen los mismos, los afiancen y permitan el abordaje de otros nuevos.

"Cuando se habla de "formación", se hace referencia a un proceso dinámico a través del cual un sujeto realiza los aprendizajes necesarios para llevar a cabo una determinada práctica profesional. Ese proceso debe pensarse como un recorrido, como una trayectoria personal y grupal, que centra su mirada en el sujeto en formación y compromete la intervención de las instituciones formadoras donde se lleva a cabo" (Dirección General de Educación Superior y Capacitación Educativa. Acompañamiento continuo a la trayectoria formativa y académica del estudiante).

Las clases semanales de dos módulos, tendrán una parte destinada a la presentación y resolución de distintas situaciones y problemáticas que peritan teorizar sobre la misma práctica; se plantearán además trabajos prácticos que se resuelvan de manera individual y/o grupal, en instancias presenciales o no presenciales, la devolución de los mismos, será socializada a fin de abordar diversas alternativas de solución y diagnosticar errores que darán lugar al planteo de nuevas estrategias para intentar su superación.

La implementación de la Tecnología para el uso matemático no se reduce solamente a ser un recurso utilizable por el docente en instancias de exposición, sino que además tiene como finalidad brindar a los alumnos nuevas herramientas que permitan el tratamiento del contenido desde un punto de vista "no tan matemático", teniendo en cuenta que el espacio en cuestión no corresponde al campo de formación específica de la carrera. Además de ello, como ya ha sido expuesto en la introducción de esta propuesta, las nuevas tecnologías en sociedad con Internet se han convertido en el elemento de búsqueda por excelencia, en base a esto se considera pertinente la elaboración y presentación de actividades en las cuales los estudiantes deban apropiarse de todos los recursos, medios y herramientas disponibles para la búsqueda, selección y evaluación de datos necesarios para la resolución de una problemática dada.

El empleo de estrategias de resolución de problemas, como ha sido planteado en la fundamentación de esta propuesta, será valorado como un instrumento metodológico cotidiano

ya que se considera que la reflexión que se lleva a cabo durante la propia tarea de resolución, ayuda a la construcción de los conceptos y al establecimiento de relaciones entre ellos y además, puede convertirse en un medio didáctico que proporcione estrategias y recursos utilizables por el estudiante en su futuro profesional.

Como ya se indicó en la fundamentación, la utilización de recursos virtuales para el seguimiento de los procesos de aprendizaje y su orientación permanente resulta casi imprescindible, por tal motivo se utilizará el grupo de Facebook mencionado para facilitar la comunicación con los estudiantes, el envío y corrección de actividades como así también los aportes teóricos mencionados anteriormente.

2.4. Objetivos

Luego de la puesta en práctica de esta propuesta se espera que los alumnos puedan:

- Valorar la P.L. como un instrumento de suma importancia en la resolución de problemáticas.
- Integrar y utilizar los conceptos, métodos y procedimientos abordados en la resolución distintas situaciones problemáticas, intra y extra matemáticas a las que pueda darse un tratamiento a través de la P.L.
- Identificar y seleccionar en un conjunto de datos aquellos que sean necesarios tener en cuenta para el planteo y resolución de una problemática.
- Plantear a partir de los datos e información dada un sistema de desigualdades que permita determinar e identificar la región de factibilidad que proporciona las posibles soluciones a un problema de proporcionalidad lineal.
- Utilizar y valorar distintos recursos disponibles que permitan la recolección de datos (Google Maps, Ruta0, Internet en general)
- Utilizar softwares específicos para la resolución de problemáticas ya sea para validar resultados o incluso para la búsqueda de los mismos.

2.5. Contenido

•Programación lineal bidimensional.

2.6. Conocimientos previos necesarios, en relación con la disciplina y con las TIC.

•Conocimiento y dominio de conceptos vinculados a formas lineales (función lineal, ecuación y gráfica de la recta, intersecciones entre rectas)

•Resolución de desigualdades.

•Representación de desigualdad de dos variables.

•Resolución y representación de sistemas de desigualdades.

•Conocimiento de funciones básicas del Software GeoGebra.

•Utilización de internet y otras aplicaciones como potenciales herramientas en la búsqueda y recolección de datos e información (Google Maps, Ruta0, otros).

2.7. Cronograma de tiempo

CLASE	CONTENIDO	ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN
1	Introducción a la P. L.	Primeras aproximaciones, aplicación del modelo a la administración, economía y producción.
		Presentación y resolución de problema disparador.
2	Resolución analítica de un problema de P. L.	Recuperación de problemática, abordaje teórico.
		Presentación T. P. N° 1

3	Trabajo práctico	Orientaciones y aclaración de dudas.
4	Clasificación de problemas de P. L. según su solución	Socialización, ejemplificación, explicación.
	Trabajo práctico aplicación	Presentación de la actividad, orientaciones para su resolución.
5	Trabajo práctico aplicación	Orientaciones y aclaración de dudas.
6	Trabajo práctico aplicación	Exposición, presentación de resoluciones, debate y socialización.

2.8. Recursos

Durante la implementación de la secuencia didáctica que se presenta a continuación se implementarán los siguientes recursos:

•Pizarra.

•Apuntes teóricos seleccionados por el docente.

•Guía de trabajos prácticos.

•Software específico: GeoGebra,

•Videotutoriales

•Internet: (Google Maps, Ruta 0, otros)

•Grupo de Facebook (Matemática Aplicada – Tecnicatura Superior en Logística)

2.9. Evaluación

Actualmente, se entiende que la evaluación, es el punto de partida ineludible del proceso de enseñanza – aprendizaje porque condiciona las decisiones posteriores que se tomen; acerca de ella Jorge Steiman señala que los procesos de evaluación que se realizan en el ámbito áulico están referidos específicamente al enseñar y aprender por eso se llama "evaluación didáctica". Y la define como: *"…un proceso que, a partir del conocimiento y comprensión de cierta información, permite emitir un juicio de valor acerca de las prácticas de enseñanza y/o las prácticas de aprendizaje en un contexto determinado y que posibilita tanto tomar decisiones referidas a las prácticas de referencia como exige comunicar… [Por medio de enunciados argumentativos] el juicio de valor emitido y las orientaciones que, derivadas de éste, resulten necesarios para mejorar la práctica".*

Hablar de evaluación como un proceso es hacer referencia a una serie de acciones que se desarrollan en el tiempo y que se integran entre si y no a acciones desarticuladas y fragmentadas. Así, la evaluación deja de ser un momento terminal centrado en los resultados finales, para transformarse en un continuo acompañamiento formativo. Se trata de enfocar la mirada en los logros y dificultades que se van presentando para obtener información que permita retroalimentar el accionar tanto de los docentes como de los alumnos.

La evaluación así entendida, permite al docente conocer e interpretar el trayecto de sus alumnos en la construcción del conocimiento y ajustar su propio accionar a estos datos y permite a los alumnos tomar conciencia de su propio proceso. Los estudiantes deben también conocerlo y comprenderlo para aprender así a autoevaluarse. En definitiva, se trata de interpretar un conjunto de informaciones obtenidas que posibilite, a estudiantes y docentes, la posterior toma de decisiones.

Durante el transcurso de esta secuencia, se evaluarán tanto los procesos como los productos del aprendizaje, la participación activa, responsable, pertinente y oportuna en las diversas actividades propuestas a realizarse. Es importante mencionar que cada una de ellas culmina con una socialización donde cada estudiante podrá exponer sus ideas, planteos o conclusiones

y de esta manera permitir al docente realizar las aclaraciones y/o ampliaciones que considere pertinente.

2.10. Secuencia didáctica

2.10.1. Programación lineal: Clase 1

Objetivos de la Clase:

- ✓ Recuperación e implementación de saberes previos en el planteo y resolución de situaciones problemáticas.
- ✓ Identificación de restricciones con posterior confección y representación del sistema de desigualdades asociado.
- ✓ Interpretación gráfica de la resolución de un problema de P.L., sus características y soluciones.

INICIO – (30 min)

• Se dará inicio a la clase a partir de la presentación de un video que fue subido con anterioridad al grupo de Facebook de la cátedra. Su implementación intenta realizar una reseña histórica de aquellas cuestiones que hicieron al desarrollo de los conceptos involucrados y a su vez pretende la interacción de los alumnos con el contenido previo al desarrollo del tema. Introducción_a_la_Programación_Lineal.wlmp

• Luego de la reproducción del video con la coordinación del docente se realizará una socialización de lo observado poniendo énfasis en la importancia de la P.L. en situaciones económicas, administrativas y empresariales.

DESARROLLO – (60 min)

• Una vez finalizada la puesta en común se hará entrega de la actividad n° 1. La misma intenta dar inicio al tratamiento del contenido partiendo de una situación problemática donde los alumnos identifiquen las variables que presenta el problema, las relaciones que se establecen entre las mismas y la función $\boldsymbol{z} = (\boldsymbol{x}, \boldsymbol{y})$ que, en este caso, permiten determinar la ganancia z dadas dos cantidades x e y.

• La actividad será organizada a partir de una serie de interrogantes, los cuales se encuentran divididos en tres grupos. Luego del análisis y resolución de cada uno de ellos se realizará una socialización, conducida por el docente, orientada por los interrogantes que se mencionan a continuación de la actividad.

<u>Actividad 1</u>

Problema 1: *Una estudiante trabaja tiempo parcial como peluquera para pagar los gastos de sus estudios superiores. Los cortes de pelo cuestan 25 pesos y requieren de 20 minutos aproximadamente y las permanentes cuestan 70 pesos y requieren de 1 hora 10 minutos. Debido al tiempo que le demanda el estudio y otras obligaciones diarias no puede trabajar más de 24 horas por semana.* *a. Bajo estas condiciones, ¿de qué manera es posible combinar los cortes con las permanentes? ¿Cómo influye esto en el ingreso?* *b. ¿Qué combinación de cortes de pelo y/o permanentes producirán el mejor ingreso? ¿Cuál es éste?*
c. ¿Existe alguna manera de expresar algebraicamente el dinero recaudado en función de la cantidad de cortes y permanentes? *d. ¿Cómo se pueden representar cada una de las condiciones que se presentan en el problema?*

e. Si se suma a las condiciones dadas que no puede realizar más de 37 cortes de pelo a la semana. ¿Cuál sería la combinación que produce un ingreso óptimo y cuál sería éste ahora?

•La actividad tiene como objetivo centrarse en el planteo del problema y no en la resolución analítica por lo tanto su abordaje se realizará utilizando además de la pizarra los applets diseñados, descargados previamente al grupo de Facebook de la cátedra. Los mismos pueden ser ejecutados a través de PC, tablets o teléfonos móviles. problema_peluqueria.ggb problema_peluqueria_2.ggb

•Para la resolución de la actividad n° 1 se intentará direccionar la explicación a partir de los siguientes interrogantes que invitan al alumno a reflexionar y enfocarse en determinados aspectos que se consideran importantes.

PREGUNTAS ORIENTADORAS

Primera puesta en común:

- ¿Cuál sería el dinero recaudado si se realizan 5 cortes de pelo y 6 permanentes? ¿y si se realizan 15 cortes y 10 permanentes?
- Pensemos en posibles combinaciones:
  Se realizan 40 cortes de pelo y 5 permanentes, 25 cortes y 10 permanentes, 20 cortes de pelo y 20 permanentes. ¿Es posible que pase esto?, ¿en ambos casos? Fundamenta. ¿Qué cantidad dinero gana en cada uno de los casos?

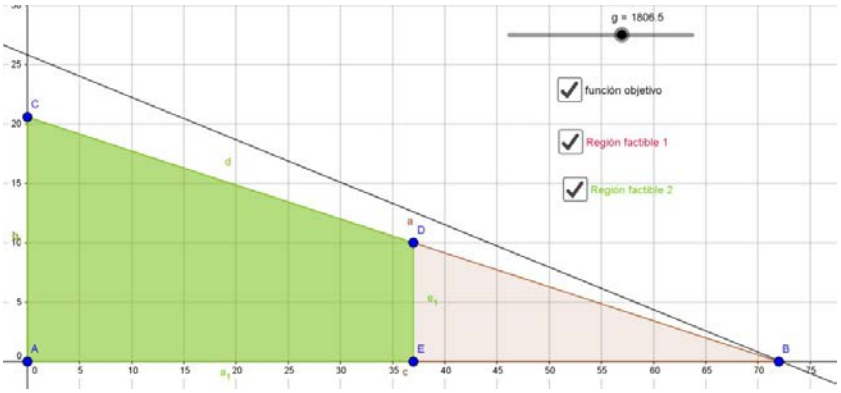
Segunda puesta en común:

- ¿Qué variables intervienen en el problema?
- ¿Existe alguna limitación o condición que impida combinar los cortes y permanentes de la manera que uno quiera?
- Independientemente de las condiciones dadas en el problema, ¿Las variables pueden tomar cualquier valor? Por ejemplo, ¿se pueden realizar 4,5 cortes de pelo?
  (La intención de la pregunta es poner de manifiesto el tipo de variable con la que se está trabajando)
- ¿De qué manera se pueden expresar cada una de estas condiciones? ¿Existe alguna manera de relacionarlo con contenidos vistos anteriormente?
  (Se intenta recuperar la implementación y recuperación de los conceptos referidos a Sistemas de desigualdades).

CIERRE - (30 Min)

Tercera puesta en común:

- Luego de concluir con la resolución del inciso e el docente organizará el cierre de la actividad realizando un análisis general de la problemática, intentando iniciar un debate que permita reflexionar sobre cuestiones tales como: enunciado del problema, datos, interrogantes planteados, razonamientos y procedimientos empleados en su resolución, distintas soluciones obtenidas, características y validez.
- Para esto utilizará los applets ya mencionados, se espera que los mismos faciliten la visualización del problema, sus condiciones, posibles soluciones válidas y óptimas.



Fuente: Elaboración propia

2.10.2. Programación lineal: Clase 2

Objetivos de la clase:

✓ Resolución analítica de un problema de P.L.

INICIO (15 Min)

•La clase da inicio a partir de la recuperación de lo trabajado durante el último encuentro. El docente intentará volver sobre los procedimientos empleados en la resolución de la Actividad 1 los cuales junto a los alumnos serán reorganizados estableciendo un orden en la resolución de un problema de P.L.

DESARROLLO (60 Min)

•Para dar comienzo al abordaje teórico se recuperará la problemática presentada durante la primera clase que, si bien ya ha sido resuelta anteriormente el objetivo de la clase es darle otro tipo de tratamiento, centrándose en aquellas cuestiones que hacen a los procedimientos de resolución, la generalización de ideas y el cálculo analítico.

<u>Actividad2</u>

> *Problema 1: Una estudiante trabaja tiempo parcial como peluquera para pagar los gastos de sus estudios superiores. Los cortes de pelo cuestan 25 pesos y requieren de 20 minutos aproximadamente y las permanentes cuestan 70 pesos y requieren de 1 hora 10 minutos. Debido al tiempo que le demanda el estudio y otras obligaciones diarias no puede trabajar más de 24 horas por semana. Además de esto se sabe que no puede realizar más de 37 cortes de pelo a la semana.*
>
> *¿De qué manera debe combinar los cortes de pelo y permanentes para obtener una ganancia máxima?*

Planteo de la problemática

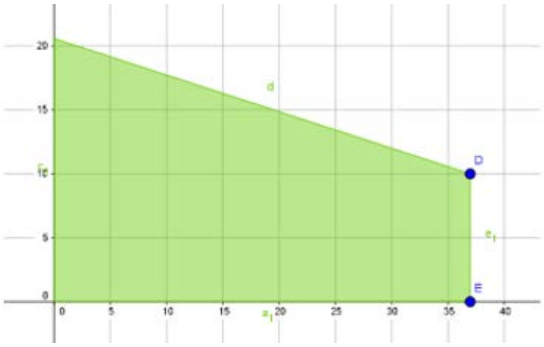
Siendo

$x = Cantidaddecortesdepelo$ $y = Cantidaddepermanentes$

$Funciónobjetivo\ (x, y) = z = 25x + 70y$

$Sistemadedesigualdades\ (regiónfactible)$

$$R: \begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ 20x + 70y \leq 1440 \\ x \leq 37 \end{cases}$$



Fuente: Elaboración propia

•El docente retomará la problemática identificando dos cuestiones centrales en la resolución de un problema de P.L., la función objetivo $z = f(x, y)$ y el sistema de desigualdades asociado a las condiciones propias de la situación. Luego de una breve socialización sobre las ideas que ha arrojado la Actividad 2 en lo que refiere a estos dos puntos, el docente elaborará junto a los alumnos una definición para cada uno de ellos.

• Se recuperarán algunos de los interrogantes planteados en la actividad esbozando cada alumno las conclusiones elaboradas en cada caso. Luego de la recuperación y socialización de las mismas será fácil inferir algunas características referidas al problema en particular y a otros en general, tal es el caso de las soluciones que (por el momento) se encuentran en alguno de los vértices de la región definida por el sistema de desigualdades.

Entre todos los conceptos y procedimientos abordados durante la resolución del ejercicio se destacan los siguientes:

•Formulación de la función objetivo y el sistema de desigualdades asociado al problema.

•Representación gráfica de la región factible.

•Identificación de los vértices (x,y) del polígono o poligonal determinados.

•Especificación de los pares (x,y) en la función objetivo.

•Evaluación de los valores obtenidos, elección y validación de la solución.

•Luego de concluir la explicación correspondiente el docente hará entrega de la actividad n° 2 para resolver de manera grupal (2 a 3 alumnos por grupo).

Fuente: http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/investigaci%C3%B3n-de-operaciones/programaci%C3%B3n-lineal/

Actividad 3

Sea R la región determinada por el siguiente sistema de desigualdades

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ -x + y \geq -1 \\ x + 2y - 4 \leq 0 \end{cases}$$

Hallar el valor mínimo y máximo de z para cada una de las siguientes funciones:

a. $z = 3x + 2y$

b. $z = x + 2y$

c. $z = -3x + y$

•Una vez concluida la resolución de la actividad se socializará la misma orientando el debate a partir de los siguientes interrogantes.

PREGUNTAS ORIENTADORAS

- ¿Cuáles fueron las soluciones obtenidas para cada uno de los casos?

(Organización de las soluciones a través de la siguiente tabla)

Función z = f (x,y)	**Mínimo de función**		**Máximo de función**	
	(x, y)	z	(x, y)	z
$z = 3x + 2y$				
$z = x + 2y$				
$z = -3x + y$				

•Se espera que durante la socialización de las soluciones obtenidas se abra un debate respecto al par (x, y) que maximiza la función $z = x + 2y$.

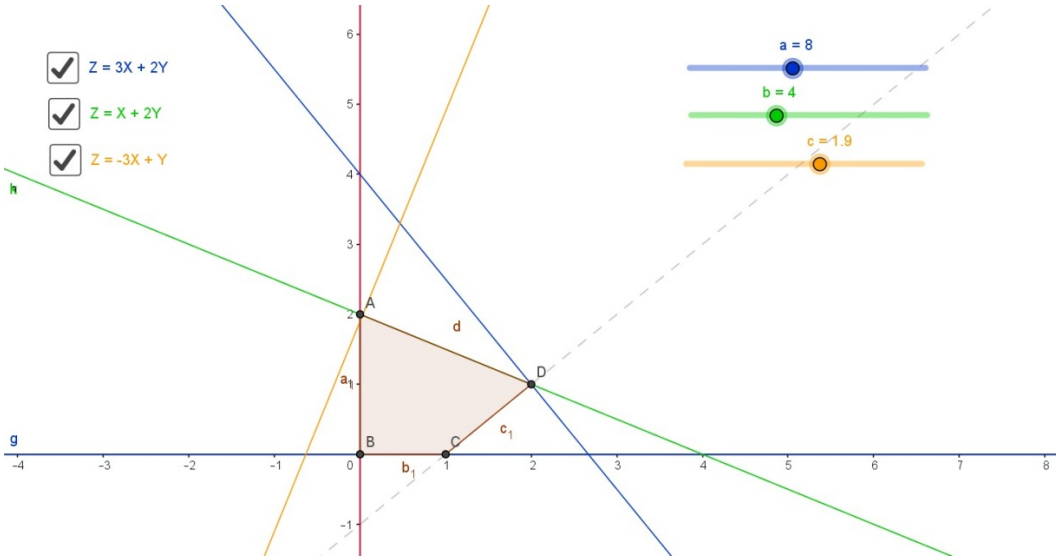
"Para la función mencionada existen infinitas soluciones comprendidas en el segmento que une los puntos (0,2) y (2, 1)"

¿Qué suponen al respecto? ¿es correcto que la solución no sea única? ¿A qué consideran que se debe esta particularidad?

Realizando un análisis desde un punto de vista geométrico:

¿Cuál es la dirección de la recta asociada a la función z = x + 2y? ¿Y la dirección de la recta que contiene dicho segmento?

•El docente intervendrá por medio de la utilización del applet Actividad 2.ggb para realizar un análisis geométrico para cada uno de los casos intentando trabajar sobre aquellas características de la actividad que generan más de una solución para el caso ya mencionado.



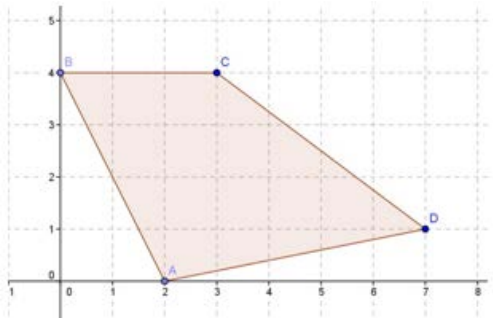
Fuente: Elaboración propia

CIERRE – (45 min)

•Para dar cierre a la clase se hace entrega del Trabajo Práctico N° 1 de modalidad semipresencial y de resolución individual, cuenta con una serie de ejercicios y problemáticas de aplicación. En lo que resta de la clase el docente orientará a los alumnos en la resolución de cada actividad.

Como ya ha sido indicado en el apartado correspondiente, el siguiente trabajo será evaluado teniendo en cuenta no solo la resolución del mismo sino también otros aspectos como la participación activa del alumno en la actividad, intervenciones oportunas en la socialización de la misma, correcta argumentación de los procedimientos empleados entre otros.

Trabajo PrácticoN° 1



1. Dada la siguiente región factible responder verdadero o falso justificando cada respuesta:

a. El par (7,1) es un máximo de la función

$$z = 3x + 2y$$

b. El par (1,1) es un mínimo de la función objetivo

$$z = 3x + 2y$$

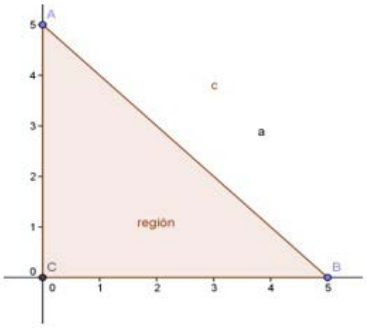
c. La desigualdad $y \leq -2x + 4$ *forma parte del sistema de restricciones que determina la región dada*

2.Para cada uno de los casos encuentre el valor máximo y mínimo de z sujeta a cada uno de los sistemas de restricciones.

Se propone resolver cada ejercicio aplicando los métodos analíticos estudiados y luego resolverlos de forma gráfica utilizando solamente GeoGebra.

a. $z = 4x + 3y$

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ x + y \leq 5 \end{cases}$$



b. $z = 5x + 7y$

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ 2x + 3y \geq 6 \\ 3x - y \leq 4 \\ -x + y \leq 4 \\ 2x + 5y \leq 27 \end{cases}$$

c. $z = 10x + 7y$

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 60 \\ 0 \leq y \leq 45 \\ 5x + 6y \leq 420 \end{cases}$$

d. $z = x + 3y$

$$\begin{cases} x + y \geq 6 \\ x + 2y \leq 4 \\ x\,, y \geq 0 \end{cases}$$

3.Un fabricante produce dos modelos de bicicletas. Los tiempos requeridos (en horas) para el ensamble, pintura y empaque de cada modelo se muestran en la siguiente tabla:

PROCESO	*HORAS MODELO A*	*HORAS MODELO B*
Ensamble	*2*	*2,5*
Pintura	*4*	*1*
Empaque	*1*	*0,75*

Los tiempos totales disponibles para el ensamble, pintura y empaque son 4000, 4800 y 1500 horas. Las ganancias por unidad son $450 pesos para el modelo A y $500 para el modelo B.

¿Cuál es el nivel de producción óptimo para cada modelo? ¿Cuál es la ganancia óptima?

4.Un comerciante planea vender dos modelos de reproductores MP3 a un costo de 250 y 300 pesos. El modelo de 250 pesos produce una ganancia de 25 pesos por unidad y el modelo de 300 pesos una ganancia de 40 pesos por unidad. El comerciante estima que la demanda total mensual no excederá 250 unidades. Por otro lado, se sabe además que no desea invertir más de $65000 en inventario para estos productos. ¿Cuál es el nivel óptimo de inventario para cada modelo? ¿Cuál es la ganancia óptima?

5.Una cooperativa de granjeros mezcla dos marcas de alimento para ganado bovino. La marca X cuesta $250 por bolsa y contiene dos unidades del elemento nutricional A, dos unidades del elemento B y dos unidades del elemento C. La marca Y cuesta $200 por bolsa y contiene una unidad del elemento A, nueve unidades del B y tres unidades del elemento nutricional C. Los requisitos mínimos de nutrientes A, B y C son 12, 36 y 24 unidades, respectivamente. ¿Cuál es el número óptimo de bolsas de cada marca que deberá mezclar? ¿Cuál es el costo óptimo?

6.La firma gastronómica Dinner provee a otras empresas los alimentos necesarios para el almuerzo de sus empleados.

El menú establecido para la próxima semana es el siguiente:

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES

Menú 1	Empanadas	Tarta	Pizza	Empanadas	Carne con verduras
Menú 2	Carne con ensaladas	Pollo al horno	Pastas	Hamburgues as	

La siguiente grilla indica las utilidades generadas por cada tipo de vianda:

Empanadas	$25
Tarta	$30
Pizza	$30
Hamburguesas	$25
Carne con ensaladas o verduras	$35
Pollo al horno	$40

La compañía INGENEM es organizadora de una muestra de artículos en una de sus sucursales, el encargado de compras no sabe con exactitud la gente que asistirá por lo cual solicitó para el día martes un mínimo de 150 viandas.

Dado que no se especificó que cantidad se quiere de cada tipo

¿De qué manera se pueden combinar las viandas?

¿Cuál es el monto y la combinación que producen un ingreso mínimo en la venta?

Con las condiciones y datos dados, ¿Hay alguna manera de saber cuál combinación genera un ingreso máximo? Fundamentar.

2.10.3. Programación lineal: Clase 3

Objetivos de la clase:

✓ Orientaciones para la resolución del T. P. N° 1

•La clase 3 es de carácter práctico, el tiempo total disponible (120 min) será destinado a la resolución del TP N° 1. El docente orientará a los alumnos en la resolución de la actividad realizando las aclaraciones que considere pertinentes, las mismas pueden ser individualizadas o generales dependiendo de lo observado en el transcurso del encuentro.

•Durante el final de la clase el docente solicitará los trabajos realizados para corregirlos.

2.10.4. Programación lineal: Clase 4

Objetivos de la clase:

✓ Recuperación de problemáticas, análisis de planteos, validación de soluciones.
✓ Clasificación de problemas de P.L. según su solución.

INICIO - (30 Min)

•La clase inicia a partir de la devolución, recuperación y socialización del Trabajo Práctico N° 1.

DESARROLLO – (60 Min)

•De todas las problemáticas abordadas durante el inicio de la clase se hará foco de manera especial en el problema 6 tanto en su enunciado como en los planteos realizados, soluciones obtenidas y respuestas a los interrogantes presentados en la actividad.

•Luego de esto se procederá a formalizar la clasificación de problemas deP.L. según su solución.

Clasificación de problemas de programación lineal según su solución

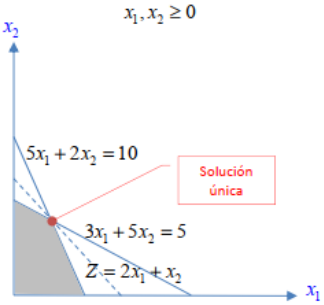
Atendiendo al tipo de solución podemos clasificar los problemas de programación en las siguientes categorías:

$$\textit{problema de programación lineal}\begin{cases}\textit{factible}\begin{cases}\textit{solución única}\\ \textit{múltiples soluciones}\end{cases}\\ \textit{no factible}\\ \textit{no acotado}\begin{cases}\textit{con z infinito}\\ \textit{con z finito (rayo óptimo)}\end{cases}\end{cases}$$

Veamos con la ayuda de la representación gráfica de la región factible un ejemplo de cada tipo.

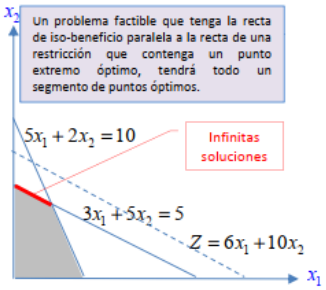
Problema factible: solución única

$$\begin{aligned}&\textit{Maximizar } z = 2x_1 + x_2\\ &\textit{sujeto a}: \quad 5x_1 + 2x_2 \le 10\\ &\qquad\qquad 3x_1 + 5x_2 \le 15\\ &\qquad\qquad x_1, x_2 \ge 0\end{aligned}$$



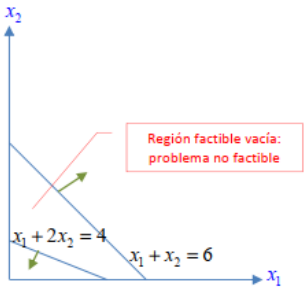
Problema factible: soluciones múltiples

$$\begin{aligned}&\textit{Maximizar } z = 6x_1 + 10x_2\\ &\textit{sujeto a}: \quad 5x_1 + 2x_2 \le 10\\ &\qquad\qquad 3x_1 + 5x_2 \le 15\\ &\qquad\qquad x_1, x_2 \ge 0\end{aligned}$$



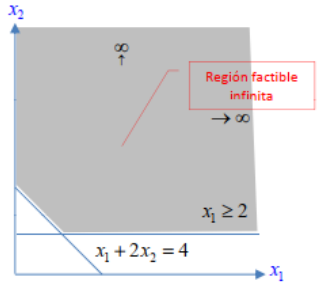
Problema no factible

$$\begin{aligned}&\textit{Maximizar } z = x_1 + 3x_2\\ &\textit{sujeto a}: \quad x_1 + x_2 \ge 6\\ &\qquad\qquad x_1 + 2x_2 \le 4\\ &\qquad\qquad x_1, x_2 \ge 0\end{aligned}$$



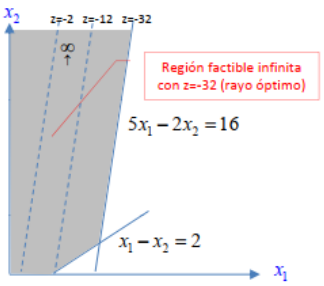
Problema no acotado (z infinito)

$$\begin{aligned}&\textit{Maximizar } z = 2x_1 + 5x_2\\ &\textit{sujeto a}: \quad x_1 + x_2 \ge 4\\ &\qquad\qquad x_1 \ge 2\\ &\qquad\qquad x_1, x_2 \ge 0\end{aligned}$$



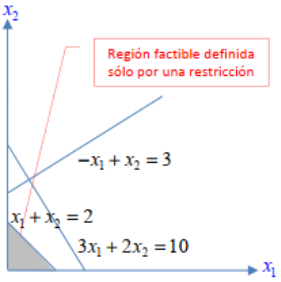
Problema no acotado (z finito, rayo óptimo)

$$\begin{aligned}&\textit{Minimizar } z = -10x_1 + 4x_2\\ &\textit{sujeto a}: \quad x_1 - x_2 \le 2\\ &\qquad\qquad 5x_1 - 2x_2 \le 16\\ &\qquad\qquad x_1, x_2 \ge 0\end{aligned}$$



Restricciones redundantes

$$\begin{aligned}&\textit{Maximizar } z = 2x_1 + x_2\\ &\textit{sujeto a}: \quad x_1 + x_2 \le 2\\ &\qquad\qquad -x_1 + x_2 \le 3\\ &\qquad\qquad 3x_1 + 2x_2 \le 10\\ &\qquad\qquad x_1, x_2 \ge 0\end{aligned}$$



Los lenguajes de modelado como OPL suelen informar del carácter factible, no factible (*infeasible*)o no acotado (*unbounded)* de la solución.

Fuente: J.J. Ruz, Introducción a la programación matemática, Master Universitario en Ingeniería de Sistemas y de Control

CIERRE – (30 Min)

•Como fin de la clase y en vistas hacia el cierre del tema el docente presentará la consiga correspondiente al Trabajo PrácticoN° 2 “Trabajo de integración e investigación”. El mismo, además de tener como propósito la integración de los contenidos abordados sumado a la particularidad de ser un problema abierto donde los estudiantes tienen la libertad y responsabilidad de averiguar por si solos los datos necesarios para la resolución de la consigna, tiene un propósito evaluativo donde se calificará no solo los procedimientos empleados en la resolución de la problemática, sino que además se tendrá consideración por aquellas cuestiones inherentes a los contenidos procedimentales, trabajo en equipo, participación activa en la actividad, muestras de responsabilidad y compromiso por la tarea asignada entre otros.

Trabajo Práctico N°2

- *Trabajo práctico integrador grupal (2 a 3 integrantes)*
- *Tiempo estimado para la entrega y exposición (15 días – 2 clases) Modalidad: Semi presencial*
- *Criterios de evaluación:*
  Presentación en tiempo y forma de la actividad, participación activa, responsable, pertinente y oportuna en la problemática propuesta a realizarse.
  La presentación del trabajo se realizará de manera conjunta junto a los demás grupos, durante la socialización de las actividades resueltas se evaluarán:
  La intervención coherente y organizada de cada integrante del grupo como así también las argumentaciones de las distintas decisiones tomadas, selección de datos, recursos y procedimientos empleados en la resolución de la problemática. Fundamentación crítica y convincente respecto a las soluciones obtenidas y al marco teórico trabajado.
  Nota: Los integrantes del grupo tienen la libertad y responsabilidad de determinar por sus propios medios los datos necesarios para la resolución de la problemática.
  Para la recolección de los mismos pueden recurrir a páginas de internet, empresas locales, Google Maps etc. Para la resolución de la problemática pueden valerse por todos los recursos y herramientas que han sido utilizados en clase.

PROBLEMA DE TRANSPORTE

La empresa minera "La Pareja" desea reducir los gastos del transporte de 300.000 kg de arena granítica desde la ciudad de Olavarría Prov. De Bs. As. hacia Cañuelas también ubicada en la provincia bonaerense.

Los medios de transporte disponibles son dos, camiones o ferrocarril. Las condiciones que se presentan son las siguientes:

•Solo hay disponibles 5 vagones

•Para los transportes de cargas que exceden los 250.000 kg existe una reglamentación provincial que determina la imposibilidad de utilizar solo uno de los transportes.

•Un acuerdo gremial establece que cada vagón que se utiliza deben contratarse por lo menos 4 camiones.

Determinar la combinación optima de camiones y vagones que se deben contratar para que el costo por el transporte de la carga sea mínimo.

¿Cuál es el costo que se determinó?

2.10.5. Programación lineal: Clase 5

Objetivos de la clase:

✓ Orientaciones para la resolución del Trabajo PrácticoN° 2

• La clase correspondiente tiene como objetivo previsto la orientación a los distintos grupos de trabajo en la resolución de la consigna presentada durante el último encuentro.

En caso de considerarse necesario se acercarán distintas fuentes de información de las cuales los alumnos puedan obtener los datos necesarios para la resolución de la problemática.

2.10.6. Programación lineal: Clase 6

Objetivos de la clase:

- ✓ Socialización de los trabajos realizados, debate y evaluación

Primer momento:

•Como ya ha sido mencionado la presente clase además de tener un carácter evaluativo intenta, a través de los debates generados, retroalimentar las producciones de cada grupo.

De más está decir que el eje sobre el cuál se organiza la presentación y socialización de las problemáticas está constituido por aquellas cuestiones que hacen a la interpretación, elaboración de conjeturas, planteo, resolución y validación de la problemática.

Segundo momento:

•Devolución de la actividad.

2.10. Referencias bibliográficas

•Kisbye, Patricia y Levstein, Fernando. 2011. Matemática financiera. C.A.B.A. Colección Ciencias Naturales y Matemática. Ministerio de Educación de la Nación.

•Formación Docente de Grado. TOMO II Res. N° 13259/99 y la Res. N ° 03581/00. 1999. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación. Diseño Curricular. Pág. III

•SigarretaAlmira, J. M., Laborde Chacón J. M. Estrategias para la resolución de problemas como un recurso para la interacción sociocultural. Departamento de Matemática e Informática, Universidad de Moa, Cuba.

•Díaz Barriga, F. y otros. 2002. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. Mc Graw Hill. Capítulo 2.

•Larson, Ron y Hostetler, Robert. 2008. Precálculo. Ed. Reverté. México D.F. Cap VII.

•Ben Noble y James W. Daniel. 1989. Algebra Lineal Aplicada. Ed. Prentice Hall. México D. F. Cap. XI.

•Héctor Gildardo Briceño Martínez. 2011. Modelo de programación lineal aplicado a la red logística de una empresa del sector plástico. Corporación universitaria minuto de dios centro regional Soacha.

•Renzo Devoto Ratto y Eduardo Ruiz Vidal. 2003. Programación Lineal para administración. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso. Chile. Cap. I

2.12. CV breve del autor

FRANCO VERNICE

franco.vernice@hotmail.com / franco.vernice@gmail.com

Formación Académica:

Técnico en automotores, E.E.T. N°2 “Luciano Fortabat”

Profesor de Matemática, I.S.F.D. N° 22 “Adolfo Alsina”.

Graduado de la Diplomatura Universitaria en Gestión del aula de Matemática. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería de Olavarría.

Antecedentes Laborales

Registro diversos antecedentes en nivel secundario y terciario.

I.S.F.D. N°22

Profesorado de Matemática:

- Tutor y ayudante de cátedra en Introducción al Análisis Matemático y Probabilidad y Estadística.
- Profesor de: Espacio de la Práctica Docente 3, Perspectiva Pedagógico Didáctica II, Álgebra y Geometría II.

Profesorado de Física:

- Profesor de Matemática Aplicada.

Profesorado en Ciencias Naturales:

- Matemática Instrumental 2.

Coordinador de proyecto de extensión “Articulación y acompañamiento” del I.S.F.D. N° 22 con la Escuela de Educación Secundaria N° 17, Sierra Chica. Ciclo lectivo 2019.

Profesor de Matemática en: Unidad Penal N°7, Azul; en la Unidad Penal N°2, Sierra Chica y en la Unidad Penal N°38, Sierra Chica.

I.S.F.T. N° 130. Matemática I y Matemática II.

3

Un sitio dinámico en exactas y naturales[8]

María Ángela Haas, Mónica Barcelonna y María Teresita Andrich

3.1. Introducción

Se desarrolla en este trabajo final de la Diplomatura una propuesta de estudio de Matemática a nivel departamental, incorporando las Tecnologías Digitales de Comunicación Global (TDCG) (Magallanes y Alonso, 2015, p. 1).

Se contextualiza para una Institución de nivel secundaria de gestión privada de la Provincia de Buenos Aires a la que pertenecen las autoras.

Motiva esta propuesta la posibilidad de trabajar de modo colaborativo en dicha Institución, la perspectiva didáctica planteada en los Contenidos Curriculares de la Provincia de Buenos Aires que propone el estudio de los contenidos de la asignatura de modo progresivo a lo largo de los años y los nuevos modos de aprendizaje que plantean las mencionadas tecnologías para los alumnos de hoy, principalmente del mundo adolescente y joven quienes "forman parte de un ecosistema informativo que se adecua a un permanente 'estado WiFi', donde la conexión ubicua ha modificado las comunicaciones interpersonales" (Magallanes y Alonso, 2015).

Dentro de los fines de la educación secundaria se plantea la inserción en el mundo del trabajo y la prosecución de estudios superiores surcados también por las TDCG.

El proyecto consistió en implementar un sitio web, concretamente en Google, destinado al estudio de determinados contenidos de Matemática y otras disciplinas del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales para los diferentes años del Secundario, que además de ser trabajado en clase, pueda ser de libre y permanente consulta por parte de los alumnos. Se seleccionarán, principalmente, contenidos de creciente profundidad a lo largo de los años para posibilitar la recuperación de lo trabajado anteriormente por los alumnos al momento de abordar temas nuevos, y la consulta hipertextual conectando informaciones, recursos, ejercitación, y demás elementos proporcionados de este modo, atendiendo a las necesidades de cada uno.

La experiencia de los docentes muestra la buena disposición, el compromiso con la tarea y la incorporación natural de trabajo colaborativo ante las propuestas que incluyen el trabajo con tecnologías.

3.2. Fundamentación

3.2.1. Estudiar Matemática

Se presentará a los alumnos una propuesta de estudio de la Matemática (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997)en la cual ellos son los protagonistas principales y el profesor en un rol de director de estudio: propone actividades que pongan a los alumnos en contacto con el medio matemático, devuelve la responsabilidad matemática a los alumnos ofreciendo herramientas para que puedan retomar el compromiso con la tarea ante las dificultades, institucionaliza el conocimiento alcanzado por los alumnos, acercándolo al saber científico, entendiendo que "la presencia de las matemáticas en la escuela es una consecuencia de su presencia en la sociedad".

Según Brousseau (1986), el trabajo intelectual del alumno debe ser, en ciertos momentos comparable a esta actividad científica. Saber matemáticas, no es solamente aprender definiciones y teoremas, para reconocer el momento de utilizarlos y aplicarlos; sabemos que

[8]Para esta publicación se ha adaptado el formato de este trabajo de conclusión de la Diplomatura, sin modificar los contenidos originales delas autoras.

hacer matemáticas implica ocuparse de problemas. (…) Para hacer posible una actividad de este tipo, el profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones que ellos puedan vivir y en las cuales los conocimientos aparecerán como la solución óptima a los problemas propuestos, solución que el alumno puede descubrir. El trabajo del profesor es, en cierta medida inverso al del investigador, debe producir una recontextualización de los conocimientos. Estos van a convertirse en conocimientos del alumno, es decir una respuesta natural, en unas condiciones relativamente particulares, condiciones indispensables para que tengan un sentido para él. (pp 6-7)

Se entiende por "problema" toda propuesta, intra o extramatemática, que impulse a los alumnos a actuar partiendo de saberes de los que disponen, poniéndolos en juego y construyendo otros que resulten más pertinentes y eficaces. Lo cual promueve el desarrollo de estrategias que favorecen una educación más autónoma, comprometida, y participativa; a partir del vínculo que el alumno establece con la tarea propuesta.

Y se considera, como la mayoría de los investigadores acuerdan, que las actividades de resolución de problemas y modelización son los ejes alrededor de los cuales se estudia hoy Matemática, facilitando que los alumnos encuentren sentido en el quehacer de la disciplina.

Se adhiere a la propuesta de "hacerse cargo de la complejidad apuntando a la construcción de sentido como respuesta a las dificultades" (Sessa, 2005), y como señala la autora, es justamente a través del trabajo algebraico: el tratamiento de lo general, la exploración, formulación y validación de conjeturas sobre propiedades, la posibilidad de resolver problemas geométricos vía un tratamiento algebraico, la coordinación entre diferentes registros de representación semiótica, que se va comprendiendo el sentido de la operatoria algebraica y se van adquiriendo herramientas de control que favorecen la autonomía del alumno.

Se tendrá en cuenta que los objetos matemáticos no pueden percibirse directamente, por lo cual es necesario representarlos. Los diversos modos de representación no deben confundirse con el objeto representado, por un lado; y por otro, la habilidad para trabajar en cada registro (formación y tratamiento) y para cambiar de uno a otro (conversión) ocupan un lugar central en el aprendizaje de dichos objetos, considerando que "el conocimiento conceptual es como el invariante de múltiples representaciones semióticas". Y que contribuye al aprendizaje de un objeto el trabajar en, al menos, dos registros diferentes. (Duval, 1996)

3.2.2. Incorporando las TIC

Las tecnologías aportan otro modo de mirar el mundo, otro modo de estudiar y construir conocimiento, extendiéndose fuera de los límites del aula atendiendo así, a los diferentes modos y ritmos de aprendizaje según los conceptos de aula aumentada y aprendizaje ubicuo, según lo señalan los siguientes autores:

Para Cope y Kalantzis (2009, p. 2):La naturaleza del conocimiento - cómo se crea y quién lo crea - así como los espacios en que es posible encontrarlo están evolucionando vertiginosamente. El desarrollo tecnológico posibilita que prácticamente cualquier persona puede producir y diseminar información, de modo que el aprendizaje puede tener lugar en cualquier momento y en cualquier lugar. Esta noción de "en cualquier momento/en cualquier lugar" aparece a menudo descrita como "ubicua" en la literatura sobre TIC (Tecnologías de la información y la Comunicación).

Para Sagol, C., (2015) este aprendizaje ubicuo posibilita:trabajar en un aula aumentada utilizando la misma metáfora de la realidad aumentada - definida como la combinación de elementos del mundo real con elementos virtuales - hablamos de aula aumentada como el uso de un espacio virtual complementario del espacio presencial por parte de los alumnos y los docentes y una propuesta de enseñanza aprendizaje que combine elementos de los dos

entornos(…) Dolors Reigh define sociedad aumentada como la recuperación de una conexión con otros - de una sociabilidad que habíamos perdido en el siglo XX - gracias a las nuevas tecnologías que permiten una comunicación multidireccional; en el mismo sentido, el aula aumentada genera también un espacio público en las aulas - rompe el circuito más individual docente alumno docente - todos ven a todos, convierte al aula en una red. También deja abierta la puerta para tener materiales para compartir en otras redes.

Lugo y Kelly (2011):

Desde la dimensión pedagógica se trata de pensar las TIC como oportunidad para la transformación y la mejora de las prácticas educativas... La entrada de la tecnología en las escuelas supone el desarrollo de competencias que una persona alfabetizada del siglo XXI debería poseer.... [Desde la dimensión social]para los estudiantes que asisten a las escuelas las TIC son un elemento diferencial en el marco de la sociedad del conocimiento.

En particular para el área de Matemática, importa la potencialidad en torno a la velocidad de procesamiento de la información, la posibilidad de abordaje, exploración y acceso a contenidos de mayor complejidad, la claridad y posibilidad dinámica en la visualización, la facilidad de consulta de la información. Aunque se reconoce la necesidad de orientarla y de establecer los alcances y limitaciones y que el uso de la tecnología no garantiza de por sí el aprendizaje.

Se considera que el trabajo en software para el estudio de la Matemática posibilita este pasaje de registros permitiendo un entrenamiento eficaz en esta tarea, incorporando el aspecto dinámico imposible de realizar sin este medio.

3.2.3. Según lo establecido por el Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires.

El cual comparte con las mencionadas posturas didácticas tanto lo referido al Estudio de la Matemática como lo que hace a la incorporación de las TIC. Plantea una gradualidad en la organización de los contenidos y saberes de modo que “cada eje continúa con lo propuesto en los diseños curriculares del Ciclo Básico, a la vez que profundiza y orienta el trabajo hacia los niveles de argumentación y formalización que se espera que los alumnos adquieran a lo largo de los tres años que componen el Ciclo Superior de la Escuela Secundaria”. (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (DGCyE, 2010, 12).

Establece que los alumnos deberán ir consolidando los aprendizajes a través de los distintos años de la Escuela Secundaria, lo cual supone un cambio cualitativo en la forma de razonamiento que no es inmediato y que requiere de tiempos personales diferentes. (DGCyE, 2009, 61).

3.2.4. Desde el Modelo TPACK

Se planifica desde el enfoque TPACK el cual plantea que la tecnología debe integrarse a la propuesta en función de las necesidades curriculares y pedagógicas, nunca a la inversa. Enfatizando en la necesidad de no pensar la tecnología como un “agregado”.

El conocimiento tecnológico-pedagógico-disciplinar, supone que integrar las TIC en las clases implica no solamente conocer la herramienta, sino reacomodar las prácticas, revisar y resignificar los conocimientos pedagógicos y disciplinares.

(Mishra y Koheler, 2006).

En la propuesta la decisión curricular refiere al estudio de diferentes contenidos correspondientes a la etapa del secundario.

La decisión pedagógica se basa en la propuesta de revisión de contenidos previos, actividades varias, evaluaciones de proceso y finales.

Los recursos tecnológicos corresponden a los diferentes instrumentos con que se cuenta en la Institución y a nivel personal tanto de docentes como de alumnos que permiten el acceso al sitio Web, videos, simuladores, códigos QR y otros.

3.2.5. Evaluación

Las opiniones más difundidas y aceptadas por los especialistas refieren fundamentalmente al criterio de “usabilidad”. Que establece, en lo que respecta a evaluar el Sitio, que resulte fácil de aprender a utilizar, de acceder a lo que se quiere hacer, sea de fácil acceso, agradable y atractivo para el usuario (Nielsen, 1992) de modo que le permita alcanzar sus objetivos con eficacia, eficiencia y satisfacción. Dicha evaluación se realizará por medio de:

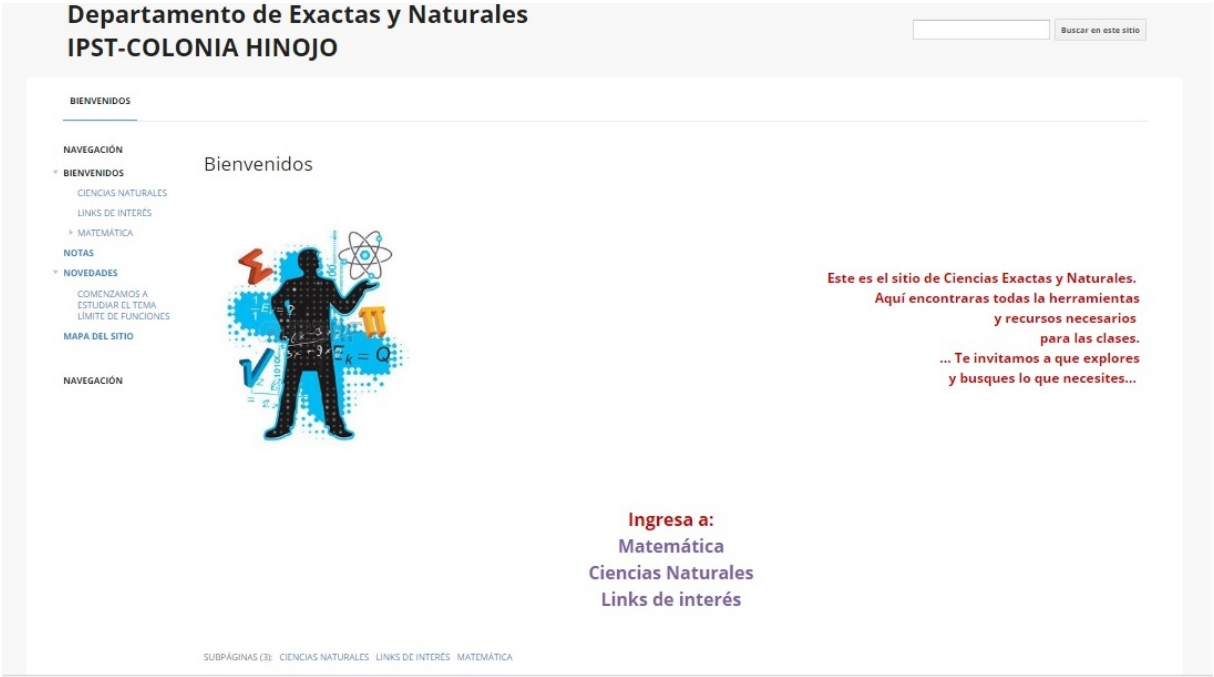
Seguimiento de las resoluciones de las actividades propuestas a los alumnos.

Consultas presenciales, por facebook, wsp, y otros de los alumnos a los docentes.

Opinión de colegas, alumnos y especialistas por medio de encuestas y consultas.

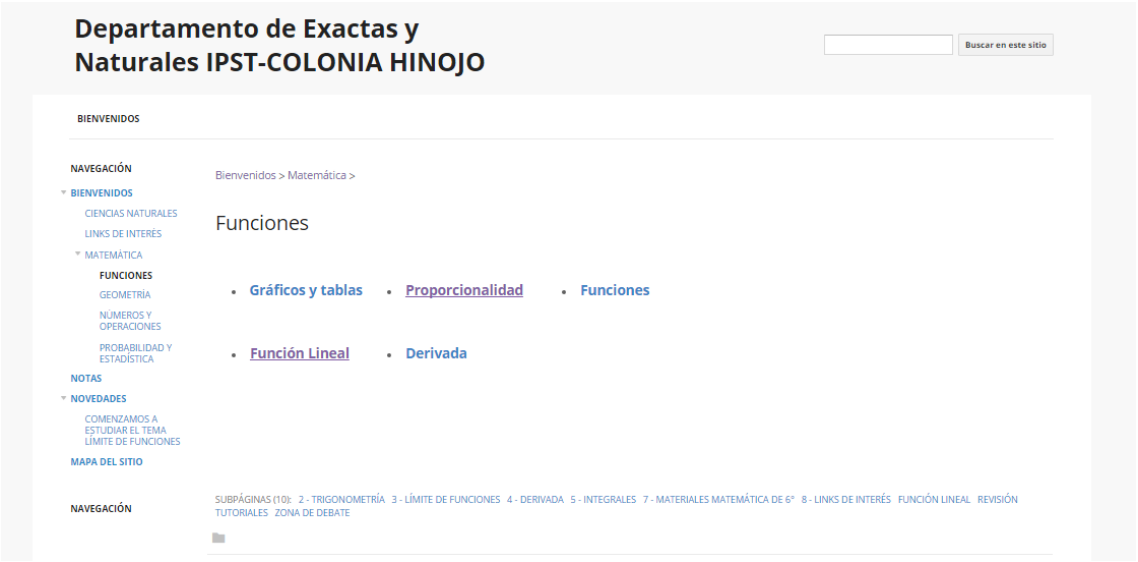
3.3. Organización del Sitio

Debido a que el Sitio está destinado a un uso departamental, se dispondrá de una página para cada una de las Asignaturas y otras de tipo general: links de interés, Bibliografía de consulta, novedades, Manual del usuario, y otros.



En cuanto a la página de Matemática, se organiza según los cuatro Ejes Curriculares, establecidos en el Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires, que permiten el abordaje de un mismo contenido en forma gradual a lo largo de los diferentes años.

En cada uno de estos bloques se introducen diferentes propuestas que pueden ser trabajadas en el Sitio, con la perspectiva de acceso a lo largo de los años y desde las distintas asignaturas, por lo cual no hay una organización jerárquica de los contenidos propuestos.



En el Anexo se describe la presentación del contenido Función Lineal.

3.4. Reflexiones finales y perspectivas

Una de las potencialidades de esta propuesta es la interdisciplinariedad.

En lo específico de las nociones matemáticas se reconoce la necesidad de modelización para estudiar, analizar y dar respuesta a situaciones y problemas de la realidad y de otras ciencias. Por lo tanto, integrar la matemática con otras disciplinas permite crear un aprendizaje más completo, dinámico, fortaleciendo las relaciones entre las redes de significados de los alumnos.

Se proyecta destinar una página para cada asignatura de las que integran el Departamento, permitiendo no solo conectarse entre los propios contenidos sino también acceder a las propuestas de las otras áreas.

Este aspecto de encontrar sentido y significatividad se incrementa con los aportes específicos de las TDCG nombrados anteriormente: incorporación de videos, lecturas y actividades hipertextuales e interactivas, softwares y simuladores, modos diversos de acceso, modo de trabajo colaborativo, ubicuo.

Se cuenta con una puesta a prueba del Sitio con los alumnos, quienes accedieron al mismo, descargaron materiales de trabajo y comenzaron a interactuar en él. De esta primera prueba piloto se han recogido trabajos y opiniones tanto de los docentes como de los alumnos, que permiten la evaluación, corrección y ampliación de la propuesta, tal como se señaló anteriormente.

Mariano Lorenzo, profesor de informática, Analista de Sistemas con especialidad en educación, cuyo informe consta en el Anexo 2, valoró la sencilla navegabilidad del sitio, el fácil acceso a los contenidos y la disponibilidad de acceso desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

Dicha puesta a prueba permitió a los docentes observar una mayor motivación por parte del alumnado así como la naturalidad con que se desempeñan en la utilización de las TDCG. Opiniones informales e intercambios de trabajos con los alumnos, constan en el Anexo 3.

Como señalan Magallanes y Alonso (2015) la posibilidad de incorporar las TDCG permite segmentar destinatarios e información según los intereses de los diferentes grupos. Lo instantáneo y pertinente de las informaciones compromete a los estudiantes con las instituciones. La opinión generalizada es que estas tecnologías “llegaron para quedarse” y son responsables de la producción de contenidos multimediales para las diversas aplicaciones y redes sociales por parte de los jóvenes. Aparece así el concepto de “residentes” en las tecnologías porque aportan contenidos creativos y originales en las redes sociales, seleccionan información y los canales por los cuales circula.

Todo lo anteriormente indicado permite visualizar que la presente propuesta es sólo el inicio de un proyecto que se irá complejizando, completando y ampliando a medida que se sigan generando acuerdos, anexando contenidos al sitio, atendiendo a la evolución vertiginosa de estas TDCG y las posibilidades que brindan, enriqueciendo a partir de las sugerencias de los principales actores: alumnos y docentes.

Y finalmente porque también se tiene el convencimiento de la poderosísima potencialidad de la Matemática para comprender, analizar, describir, interpretar y ejercer dominio sobre la realidad.

Al decir del genial Galileo la Matemática es imprescindible para no navegar en vano en el oscuro laberinto de los secretos del mundo ya que…

“El libro de la naturaleza ha sido escrito en caracteres matemáticos” (Calvino, 2005)

3.5. Referencias

- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y Métodos en la Didáctica de las Matemáticas, Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 7, n. 2, pp. 33-115. Traducción Centeno Pérez y otros, pp. 6-7
- Calvino, I. (2009). El libro de la naturaleza en Galileo. Ciencias 95, julio-septiembre, 50-53. Recuperado de http://www.revistaciencias.unam.mx/es/42-revistas/revista-ciencias-95/186-el-libro-de-la-naturaleza-en-galileo-.html. Accedido el 16 de diciembre de 2016.
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997) Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Segunda edición: diciembre 2000. Barcelona, España, ICE-Horsori
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. Boletín de la Institución libre de la enseñanza, 72, pp 17-40, pp 8-9

- Cope, B. y Kalantzis, M. (2009) en el volumen colectivo UbiquitousLearning. Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media. Edited by Bill Cope and Mary Kalantzis. University of Illinois Press, 2009, 264 pp. Traducción de Emilio Quintana, Grupo Nodos Ele. Recuperado en: www.nodosele.com (p. 2)
- Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (2010). Diseño Curricular para ES.4, p. 12. Recuperado de http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/
- Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. (2009). Diseño Curricular para ES.3, p. 61. Recuperado de http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/
- Duval, R. (1993). Registres de representationsemiotique el functionnementcognitif de la pensé Annales de Didactique et de Sciences Cognitives,5 (1993), pág 37-65, IREM de Strasbourg. Traducción para fines educativos, Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN, 1996, México.
- Lugo, M. T. y Kelly, V. (2011) El modelo 1 a 1: un compromiso por la calidad y la igualdad educativa. La gestión de las TIC en la escuela secundaria: nuevos formatos institucionales. Ministerio de Educación de la Nación Argentina. Recuperado de https://imagenes.educ.ar/repositorio/Download/file?file_id=d52c3f59-f143-47a2-9284-1b30ceb8f127
- Magallanes, S. y Alonso, E., (2015). Tecnologías móviles y nuevos usuarios: nómades/omnívoros digitales en la licenciatura en comunicación social en la Licenciatura en Comunicación Social -UNICEN, p.1. ENACOM 2015
- Mishra y Koheler (2006) Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054. Recuperado de http://www.tpack.org/
- Nielsen, J. (1992). Introduction to Usability. Recuperado de https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/
- Sagol, C. (2015). Aulas aumentadas, lo mejor de los dos mundos. Recuperado de http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=116227
- Sessa, C. (2005). Iniciación al estudio didáctico del álgebra, orígenes y perspectivas. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.

3.6. Bibliografía

- Altman, S., Comparatore, C.y Kurzrok, L. (2002) Funciones 1, Matemática Polimodal, BuenosAires, Argentina, Editorial Longseller S.A.
- Altman, S., Comparatore, C., y Kurzrok, L. (2003) Funciones 2 Matemática-Polimodal, Buenos Aires, Argentina, Longseller.
- American PsychologycalAssociation (2010). Manual de Publicaciones de la American PsychologicalAssociation (6 ed.). México, D.F.: Editorial El Manual Moderno.
- Apostol, T. M. (1984) Calculus, Volumen I. 2° Edición. Barcelona, España: Editorial Reverte S.A.
- Bocco, M. (2010). Funciones elementales para construir modelos matemáticos, Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos en la Didáctica de las Matemáticas, Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 7, n. 2, pp. 33-115. Traducción Centeno Pérez y otros, pp. 6-7
- Calvino, I. (2009). El libro de la naturaleza en Galileo. Ciencias 95, julio-septiembre, 50-53. Recuperado de http://www.revistaciencias.unam.mx/es/42-revistas/revista-ciencias-95/186-el-libro-de-la-naturaleza-en-galileo-.html

- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997) Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Segunda edición: diciembre 2000. Barcelona, España: ICE-Horsori
- Chevallard. Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico, Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol 19, Nº 2, pp 221-266, 1999
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. Boletín de la Institución libre de la enseñanza, 72, pp 17-40
- Cope, B. y Kalantzis, M. (2009) en el volumen colectivo UbiquitousLearning. Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media. Edited by Bill Cope and Mary Kalantzis. University of Illinois Press, 2009, 264 pp. Traducción de Emilio Quintana, Grupo Nodos Ele. Recuperado de www.nodosele.com
- de Guzmán, M, Colera, J. y Salvador, A. (1987). MATEMÁTICAS Bachillerato 1 y 2. Madrid, España: Grupo Anaya, S.A.
- de Guzmán, M, Colera, J. y Salvador, A. (1994). MATEMÁTICAS Bachillerato 3. Madrid, España: Grupo Anaya, S.A.
- Departamento Editorial de Ediciones Santillana S.A. (2010). Matemática III-Santillana Prácticas. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Santillana S.A.
- Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. (2009). Diseño Curricular para ES.1, 2, 3, 4, 5 y 6. Recuperado de http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/
- Duval, R. (1993). Registres de representationsemiotique el functionnementcognitif de la pensée. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives,5 (1993), pág 37-65, IREM de Strasbourg. Traducción para fines educativos, Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN, 1996, México
- Gascón, J. (1994). El papel de la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas. Educación Matemática Vol. 6 (3) pp.37-51. México.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 18 (1) pp. 7-34. Francia.
- Guzman R. I. (1998). Registros de representación, el aprendizaje de nociones relativas a funciones: voces de estudiantes en Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, marzo, año/vol 1/001, pp 5-21, México.
- Lugo, M. T. y Kelly, V. (2011) El modelo 1 a 1: un compromiso por la calidad y la igualdad educativa. La gestión de las TIC en la escuela secundaria: nuevos formatos institucionales, Ministerio de Educación de la Nación Argentina. Recuperado de https://imagenes.educ.ar/repositorio/Download/file?file_id=d52c3f59-f143-47a2-9284-1b30ceb8f127
- Magallanes, S. y Alonso, E. (2015). Tecnologías móviles y nuevos usuarios: nómades/omnívoros digitales en la Licenciatura en Comunicación Social UNICEN. ENACOM 2015
- Ministerio de Educación-Ciudad de Buenos Aires- Diseño Curricular 2014-2020Nueva Escuela Secundaria-Ciclo Básico. Pp 507-536
- Mishra y Koheler (2006) Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054. Recuperado de http://www.tpack.org/
- Nielsen, J. (1992). IntroductiontoUsability. Recuperado de https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/
- Nivel de Educación Media. (2012). Guías didácticas para la Articulación de los Ejes Curriculares de Números, Álgebra y Geometría. Santiago de Chile, Chile: Ministerio de Educación. República de Chile.

- Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de las Situaciones Didácticas, en Panizza M. Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y Primer Ciclo de EGB. Análisis y Propuestas. Buenos Aires, Argentina: Paidós Educador, pp, 59-71.
- Panizza, M., Sadovsky, P. y Sessa, C. (1999) La ecuación lineal con dos variables: entre la unicidad y el infinito. Enseñanza de las ciencias, 1999, 17 (3), pp. 453-461
- Rodríguez Illera, J.L. (2004). El aprendizaje virtual: Enseñar y aprender en la era digital. Rosario, Argentina, Homo Sapiens Ediciones.
- Sagol, C. (2011). El modelo 1 a 1: notas para comenzar. Programa Conectar igualdad, Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación de la Nación.
- Sagol, C. (2015). Aulas aumentadas, lo mejor de los dos mundos. Recuperado de http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=116227
- Sessa, C. (2005). Iniciación al estudio didáctico del álgebra, orígenes y perspectivas. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.

3.7. Páginas de Internet

- Comunidad GeoGebra de Software Matemática dinámica: http://www.geogebra.org/
- Lagares, J. Proyecto Fresa: http://www.xtec.cat/~jlagares/matemati.htm
- Ministerio de Educación de la Nación: http://www.educ.ar/sitios/educar/inicio/
- Morales Medina, M.: Gaussianos: http://gaussianos.com/
- Portal Educativo del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación: http://www.educ.ar/sitios/educar/inicio/

3.8. Anexos.

3.8.1. ANEXO 1

Descripción de la propuesta para el estudio de FUNCIÓN LINEAL

Se presenta en este trabajo y a modo de ejemplo una estructura para el estudio de la Función lineal, que recupera los contenidos de proporcionalidad directa, guiando a los alumnos en la competencia de modelización. Teniendo en cuenta que este concepto habilita el acceso al estudio de otros contenidos como el de directrices, asíntotas, funciones polinómicas como producto entre rectas, la Ecuación vectorial de la recta o la noción de Derivada en el Ciclo Superior.

El Diseño Curricular propone para primer año, proporcionalidad apuntando a la resolución de problemas en la que esta relación esté presente. Básicamente por medio de la construcción de tablas que ayuden a determinar y descubrir esta relación.

En segundo año, construir a partir de situaciones problemáticas propuestas por el docente, el concepto de función lineal y sus diferentes representaciones. Para luego profundizar en las diferentes fórmulas que definen a la función lineal.

En tercer año, el estudio de funciones como modelos matemáticos de situaciones, retomar nociones de proporcionalidad y del estudio de la recta.

En cuarto noción de directriz en el contexto de lugar geométrico

En quinto asíntotas, funciones polinómicas como producto entre rectas

En sexto año el estudio de la Ecuación vectorial de la recta y noción de Derivada

Se diseñan y proponen actividades que posibilitan la construcción de los aprendizajes en forma gradual, profundizando y complejizando los contenidos.

Inicialmente, para el estudio de la Función Lineal, se recupera el concepto de proporcionalidad directa abordado anteriormente con diferentes propuestas en distintos contextos que ponen en juego relaciones entre magnitudes.

La idea central es que el alumno logre dar sentido a cada uno de los parámetros que intervienen en el modelo lineal desde las situaciones analizadas: la relación constante entre los incrementos de las variables que constituirán el coeficiente del término lineal o pendiente; y las condiciones que expresa el término independiente u ordena al origen.

Para profundizar la noción de pendiente se recurre a la de proporcionalidad directa, agregando aspectos que se vinculan luego con condiciones que requieren la introducción del otro parámetro: la ordenada al origen. Llegando así a un nuevo modelo que es el Lineal.

Esta propuesta se basa en la bibliografía analizada y en las opiniones de docentes sobre todo universitarios a cargo de Ciencias Básicas que plantean la necesidad de intensificar la comprensión de dichos parámetros para contribuir a un mejor desempeño de los alumnos.

Con estas herramientas, se propone modelizar situaciones concretas de la realidad.

Las actividades y materiales que se incluyen son:

Guía de trabajo teórico-práctica que recupera la actividad con la simulación del resorte, a lo cual se agrega la longitud del mismo.

Problema de la facturación del agua, donde por un lado se calcula el costo proporcional al consumo, al que se agrega el cargo fijo, resultando así el costo total. Se hace referencia concreta a la descripción de la facturación y simulación que propone Coopelectric en su página.

Marco teórico de la función lineal y su representación en los diferentes registros.

Actividad en GeoGebra para el estudio de los parámetros de la función lineal.

Profundización de los aspectos estudiados utilizando una simulación donde se analizan los parámetros de la función lineal desde los registros algebraico y gráfico, incluyendo una actividad de autoevaluación.

Presentación explícita del concepto de Modelización a través de un video y un esquema tipo, y propuesta de tres actividades que puedan ser modelizadas con los contenidos abordados.

3.8.2. ANEXO 2

Informe de Evaluación del Sitio

Informe del profesor de Informática que evaluó el Sitio y puso a prueba con alumnos.

La sala de Informática donde se probó el sitio web de Matemática, está compuesta de la siguiente forma:

13 computadoras de escritorio, con Sistema Operativo Windows XP, con Procesador AMD Athlon 64 X2, 2 GB de Memoria RAM, Office 2010, y diversos programas educativos, entre ellos GeoGebra y Derive.

Las computadoras están conectadas a través de una RED WIFI, por la cual se comparte el acceso a Internet.

La experiencia con el sitio fue muy buena, se destaca la sencilla navegabilidad del mismo, a través de la disposición de los enlaces a los diferentes contenidos.

La utilización de animaciones para complementar las actividades y el acceso a documentos de apoyo, y de práctica de los ejercicios.

Mariano Lorenzo

Analista de Sistemas

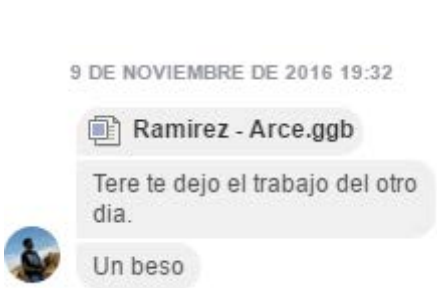
Postítulo para profesionales en Educación Secundaria

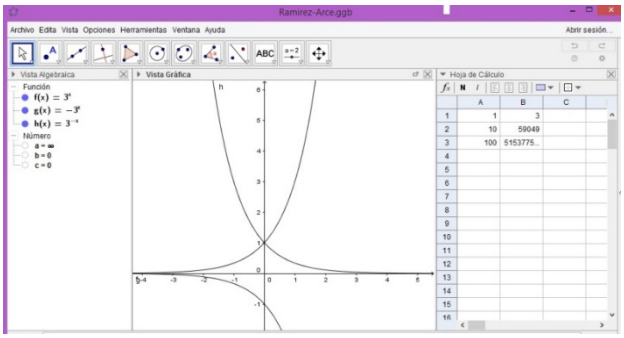
3.8.3. ANEXO 3

Protocolos

•Evaluación informal por chat de un alumno de 6° año al cual se le consultó su opinión publicando el link del Sitio en el Grupo de Facebook del curso,

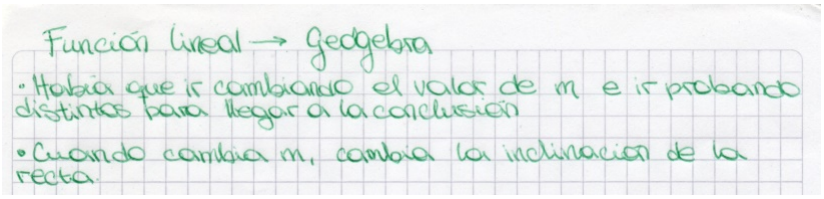
•Chat de otro alumno de 6° enviando resoluciones de trabajos propuestos para realizar en formato digital y archivo GeoGebra correspondiente



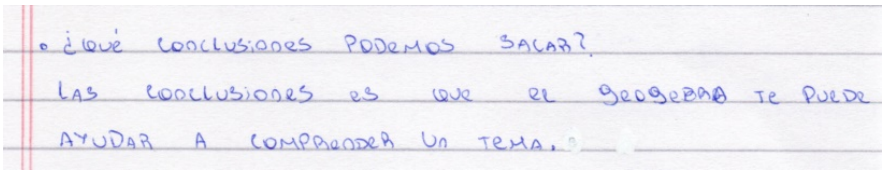


Conclusiones de alumnos de 3° año de la Escuela Nacional Adolfo Pérez Esquivel, de la UNCPBA que realizaron la actividad en GeoGebra ingresando con el código QR.

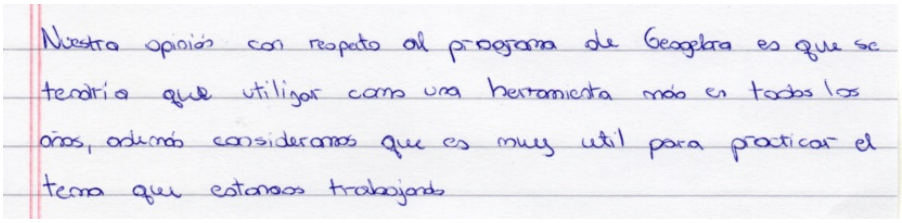
Giuliana y Consuelo



Gonzalo



Sofía, Maira y Lautaro



3.9. CV breve de las autoras

MARÍA ÁNGELAHAAS

angelahaas2205@gmail.com

Formación académica

- Bachiller en humanidades y ciencias sociales. 2010. Instituto Privado Santa Teresa.

- Profesorado para la educación secundaria en Matemática. (2014). ISFD Nº 156. Azul

- “Diplomatura Universitaria Superior en Gestión en el Aula de Matemática (DiGAM)”. Res C.S N° 5292/14. UNICEN. Facultad de Ingeniería. (2016)

- Profesorado para la educación secundaria de Física (2018). ISFD Nº 22“Adolfo Alsina”. Olavarría.

Experiencia profesional

Desde 2015 a la fecha se ha desempeñado en instituciones de nivel secundario del partido de Olavarría, tales comoInstituto “Santa Teresa”, Instituto Privado “San Antonio de Padua” y Escuela Nacional “Adolfo Pérez Esquivel” de la U.N.C.P.B.A.

Participación y aprobación del concurso para el área de “Matemática” para Escuela Nacional “Adolfo Pérez Esquivel” de la U.N.C.P.B.A. (2016).

MÓNICA BARCELONNA

monica.bar82@gmail.com

Formación académica

- Profesora en Matemática, Física y Cosmografía. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Escuela Nacional Normal Superior del Profesorado “Bernardino Rivadavia” de Azul. 1991.

- Técnico Superior en Programación. Instituto Superior de Formación Docente N° 22 “Adolfo Alsina”. 1997.

- Diplomada Universitaria Superior en Gestión en el Aula de Matemática. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.2016

- Bachiller especializado en Ciencias Físico Matemáticas. Escuela Nacional Normal José Manuel Estrada.

Experiencia profesional

Desde el año 1992 se ha desempeñado en instituciones del partido de Olavarría, tales como Escuela de Educación Secundaria Técnica N° 1, Escuela N° 80 ¨Crucero General Belgrano¨, Escuela de Educación Secundaria N° 8 ¨CoronelÁlvaro Barros¨, Escuela de Educación Secundaria Técnica N° 2 ¨Luciano Fortabat¨, CEBAS, Escuela Lenguas Modernas, Colegio Santa Teresa Colonia Hinojo e Instituto Privado San Antonio de Padua.

MARÍA TERESITA ANDRICH
tereandrich@gmail.com / tereandrich@yahoo.com.ar

Formación académica:

- Profesora en Matemática, Física y Cosmografía

Ministerio de Cultura y Educación de la Nación: Escuela Nacional Normal Superior del Profesorado “Bernardino Rivadavia” de Azul, 1987

- Diplomada Universitaria Superior en Gestión en el Aula De Matemática.

UNCPBA, Facultad de Ingeniería, Olavarría, 2015-2016

- Perito Mercantil

Ministerio de Cultura y Educación de la Nación: Escuela Nacional de Comercio de V. Ballester, 1980

Trayectoria laboral

- Desde 1987 a la fecha se ha desempeñado como profesora nivel secundario en diferentes instituciones públicas y privadas de Olavarría, entre otras, Escuela de Educación Media Nº 5 – Sierra Chica-Unidad Penal Nº 2, Instituto “Santa Teresa” de Colonia Hinojo y Escuela Nacional Adolfo Pérez Esquivel- UNICEN.

- “Proyecto Puente Educativo” del Museo de las Ciencias de la Municipalidad de Olavarría para favorecer el paso del nivel secundario a las carreras Superiores del Partido de Olavarría 2018-2019: Profesora de Matemática.

Sobre las compiladoras

MARÍA BEATRIZ BOUCIGUEZ

boucigue@fio.unicen.edu.ar / beatrizbouciguez@gmail.com

Títulos: Ingeniera Química Industrial (1989, FIO UNCPBA), Ingeniera Laboral (1993, FRGP UTN) y Especialista en Enseñanza de las Ciencias Experimentales mención Química (2009, FIO UNCPBA).

Docente de la Facultad de Ingeniería UNCPBA, en el área de Matemática.

Categorizado como investigador por SPU desde 1995, actualmente Categoría III, Co-directora del Núcleo GIASU: Grupo de Investigación Articulación Secundaria – Universidad (desde el 9/12/19) y directora del proyecto Tutorías en la Facultad de Ingeniería: un aporte al ingreso y permanencia (2018-2020).

Docente y co-responsable de propuestas generadas desde el GIASU tales como la Diplomatura en Gestión en el Aula de Matemática y el curso Contextualización e Incidencia de las TIC en el aula de Matemática (actividad enmarcada en el Programa Nexos).

Programa Institucional de Tutorías coautor del proyecto y de la puesta en marcha del mismo; realizando la formación de recursos humanos a través del curso de capacitación Formación de Tutores (desde 2014), dirigiendo una Beca de Iniciación Científico-Tecnológica y un Trabajo Final de Tecnicatura en Gestión Universitaria sobre aspectos referidos a esta temática.

Secretaria Académica de la Facultad de Ingeniería UNCPBA (2016-2020)

Docente (desde 2005) y Jefe de Departamento (desde 2008) hasta el año 2016 de la Escuela Nacional Adolfo Pérez Esquivel, establecimiento de educación secundaria dependiente de la UNCPBA.

LILIANA ELISABET IRASSAR

lirassar@fio.unicen.edu.ar

Ingeniero Químico Industrial. Especialista en Enseñanza de las Ciencias Experimentales.

Profesor Titular Ordinario, dedicación exclusiva, para el Área de Matemática, temática Análisis Matemático III, Facultad de Ingeniería, UNCPBA.

Investigador Categorizado III, en el marco del Programa de Incentivos de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación. Directora Núcleo GIASU desde octubre 2019. Directora del Proyecto de investigación 2017/20: La articulación escuela secundaria-universidad y la formación docente. Perspectivas y acciones de trabajo colaborativo interniveles.

MARÍA DE LAS MERCEDES SUÁREZ

msuarez@fio.unicen.edu.ar

Profesor en Matemática y Física (1976) y Especialista en Enseñanza de las Ciencias Experimentales Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro (2003).

Investigador categorizado por la SPU a través del Programa de Incentivos Categoría de revista III. (2005)

Profesor Titular Ordinario Exclusivo. Cátedra Análisis Matemático II. Área de Matemática. Departamento de Cs. Básicas. Res. CAFI Nº138/18

Directora Académica Diplomatura Universitaria Superior en Gestión en el aula de Matemática. Desde 2015 a la fecha.

Directora del NACT (Núcleo de Actividades Científico Tecnológicas) GIASU desde 2012 hasta 2019.

Actualmente Coordinadora REDEMCI red transversal de CONFEDI.

Jubilada a partir del 30/09/2019.