



REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<http://revista.amiutem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores
del Uso de Tecnología en Educación Matemática.

Volumen IV Número 1 Fecha: Junio 2016

ISSN: 2395-955X

Directorio:

Rafael Pantoja R.
Director

Eréndira Núñez P.
Lilia López V.

Sección: Selección de artículos

Elena Nesterova
Alicia López B.

Sección: Experiencias Docentes

Christian Morales O.
Sitio WEB

Esnel Pérez H.

Lourdes Guerrero M.

Sección: Geogebra

ISSN: 2395-955X

SUGERENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE SUMAS Y SUCESIONES DE NÚMEROS EN EL BACHILLERATO

Carol Yareli Gaxiola Hernández, Silvia Elena Ibarra Olmos
Universidad de Sonora, México

Carol.gaxiolah@gmail.com, sibarra@mat.uson.mx

Para citar este artículo:

Gaxiola, C. Y. & Ibarra, O. (2016). Sugerencias para la enseñanza de sumas y sucesiones de números en el bachillerato. *Revista Electrónica AMIUTEM*. Vol. IV, No. 1. Publicación Periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática. ISSN: 2395-955X. México.

Revista AMIUTEM, Año 4, No. 1, Enero - Junio 2016, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Calle Gordiano Guzmán #6, Benito Juárez, C.P.49096, Ciudad Guzmán Jalisco, Teléfono: 341175206. Correo electrónico: <http://www.amiutem.edu.mx/revista>, revista@amiutem.edu.mx. Editor responsable: M.C. Christian Morales Ontiveros. Reserva derechos exclusivos al No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 10 de julio de 2016.

Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

SUGERENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE SUMAS Y SUCESIONES DE NÚMEROS EN EL BACHILLERATO

Carol Yareli Gaxiola Hernández, Silvia Elena Ibarra Olmos

Universidad de Sonora, México

carol.gaxiolah@gmail.com, sibarra@mat.uson.mx

Palabras clave: sucesiones numéricas, bachillerato, prácticas docentes.

Resumen

El trabajo que se presenta a continuación forma parte de un proyecto que actualmente se desarrolla en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora, el cual contempla el diseño y ejecución de proyectos de intervención en el aula para el curso de Matemáticas 1 del bachillerato. El propósito de este trabajo consiste en el diseño de una guía dirigida a los profesores que imparten dicho curso, en la cual se plantean una serie de sugerencias para la enseñanza de las sumas y sucesiones de números, incluyendo además actividades complementarias y el diseño de applets realizados con un software de geometría dinámica.

Introducción

Con el propósito de establecer una relación entre los subsistemas de la Educación Media Superior (EMS) y elevar la calidad de la educación, en México se instituyó una Reforma Integral para la Educación Media Superior (RIEMS), en la que se especifican las características que debe tener la educación de este nivel. Asimismo, se considera como parte fundamental al docente, quien debe basar sus prácticas en lo prescrito en dicha Reforma.

Al centrar la reflexión en caso de los profesores de matemáticas, es necesario traducir lo que establece la RIEMS para esta disciplina, en decir, especificar cómo pueden los docentes promover en sus estudiantes las competencias disciplinares en el campo de las matemáticas. Es indispensable interpretar lo que se establece en el Acuerdo Secretarial 447, el cual señala las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada, y adecuarlo a un ambiente propio para el estudio de las matemáticas.

Como apoyo a las funciones que el profesor de matemáticas de bachillerato desarrolla, surge el interés por diseñar una guía dirigida a los profesores que imparten el curso Matemáticas I en el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora (COBACH), en la cual se proporcione apoyo con respecto a los propósitos y enfoques de las secuencias didácticas, que integran uno de los Módulos de Aprendizaje empleado en esa institución, así como actividades complementarias a las ya existentes.

El trabajo que se presenta a continuación forma parte de un proyecto que actualmente se desarrolla en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora, el cual tiene como título “La educación matemática en el contexto de la Reforma Integral de la Educación Media Superior en el Estado de Sonora”. El mencionado proyecto, en una de sus etapas, incluye el diseño y ejecución de proyectos de intervención en el aula para el curso de Matemáticas 1 del bachillerato.

Matemáticas I fue diseñado atendiendo los planteamientos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior, en la cual se plantea un enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias, tomando a la resolución de problemas como estrategia para promover el aprendizaje. Sin embargo, el material mencionado carece de sugerencias explícitas que apoyen la labor de conducción del profesorado, cuando las secuencias didácticas que integran el Módulo son llevadas al aula, por lo que se decidió atender ese faltante y diseñar la guía ya mencionada.

Marco teórico y herramientas metodológicas

Para fundamentar el proyecto de intervención se recurrió a elementos teóricos del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS), el cual aporta herramientas para el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Dicho enfoque pone especial atención en los objetos matemáticos involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y a la forma en que dichos objetos se relacionan con respecto a un conocimiento particular.

Se emplearon las nociones teóricas denominadas configuraciones y trayectorias epistémicas y docentes, las cuales sirvieron de base para la construcción de los significados institucionales de referencia y pretendido (Godino, Contreras & Font, 2006). Las fuentes utilizadas para dicha construcción fueron el programa de Matemáticas I, establecido por la Dirección General de Bachillerato (DGB) y el módulo de aprendizaje Matemáticas 1 de COBACH, respectivamente. Por otra parte, se consideraron las funciones docentes que EOS proporciona, como apoyo para establecer una relación entre las competencias docentes instituidas por la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) y el perfil docente que instituye la DGB para los profesores que laboran en este subsistema. Esto permitió definir la trayectoria y configuración docente correspondiente.

Otra de las herramientas que sustentan el proyecto son las facetas de idoneidad didáctica provenientes del EOS, pues sirvieron de base para realizar el análisis y valoración a priori de la idoneidad didáctica del bloque referente al tema “Sumas y sucesiones de números”. Con ello se lograron identificar aquellas dimensiones que requerían apoyo y retroalimentación. El EOS contempla seis dimensiones, las cuales son epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica, que componen el proceso de instrucción matemática, (Godino, 2011).

Por otro lado, con base en una revisión bibliográfica realizada sobre investigaciones en torno al contenido matemático “sucesiones de números”, se identificaron dificultades que enfrentan los estudiantes y las aportaciones que se han hecho al respecto; esta acción tuvo como propósito adaptar e incorporar algunas de esas propuestas en el diseño de la guía. Además de lo anterior, se empleó el software GeoGebra para el diseño de applets que toman como referencia a las actividades que integran el módulo.

Exposición de la propuesta

Se iniciará la descripción de la propuesta formulada exponiendo los propósitos de la misma. Con este instrumento se pretende:

- a) Crear un apoyo para el profesor, con respecto a los propósitos y objetivos buscados con cada una de las actividades que integran las secuencias didácticas.

- b) Proporcionar estrategias para el docente, para orientar el desempeño de los estudiantes, respecto a los significados y objetos matemáticos contenidos en las secuencias didácticas de interés.
- c) Integrar recursos tecnológicos que funjan como apoyo para las prácticas docentes.

Consecuentemente, se traducen los propósitos anteriores en la incorporación en la guía de las tres componentes siguientes:

- Orientaciones didácticas. Consisten en la identificación de las competencias genéricas y disciplinares por promover, los objetivos, conocimientos matemáticos, así como las posibles respuestas que podrían ser proporcionadas por los estudiantes. Una vez identificadas se explicitan al profesor, haciendo hincapié en las funciones que el docente debe desarrollar, en la implementación de cada una de las actividades que integran las secuencias didácticas del módulo.
- Applets complementarios. Fueron diseñados como apoyo a las actividades que integran el módulo, ya sea como implementación en el desarrollo de la actividad o como aportación a la institucionalización de los conocimientos matemáticos. Además de proporcionar orientaciones didácticas para la manipulación de los elementos que integran el applet, así como para lograr el objetivo de cada uno de ellos.
- Actividades complementarias. Con su inclusión se buscó aportar una serie de actividades como apoyo a los ya existentes, además de presentar nuevos contextos para el estudio de sucesiones. Se integra una sección para el desarrollo de la serie de actividades que se proponen como apoyo, para la construcción de los conocimientos matemáticos referentes al tema de sucesiones, además de las hojas de trabajo para dichas actividades.

Una aclaración importante, es que la propuesta toma como centro de acción el tratamiento que se hace en el módulo seleccionado sobre el tema “Series y sucesiones de números”, y lo que aquí se presenta, además de lo ya expuesto, se limita a una muestra de algunos de los applets que complementan algunas de las actividades del módulo de aprendizaje.

Un aspecto importante en el estudio de sucesiones es el hecho de estar profundamente relacionado con la identificación y obtención de patrones, temática que está presente en la educación básica desde el primer año de primaria, sin embargo, constantemente implican dificultades para los estudiantes. De acuerdo a esto, Chalé y Acuña (2013, p. 2) argumentan que “el proceso de detección del patrón que subyace a una secuencia a partir del análisis de figuras no es espontáneo”.

En ocasiones es difícil para los estudiantes hacer una generalización o identificar el comportamiento del patrón de una sucesión numérica, Cañadas, Castro y Castro (2012, p. 563) argumentan que “la generalización puede verse como una «generalización de patrones», y esto ha hecho que se considere una de las rutas destacadas para introducir a los estudiantes en el álgebra, pero no la única”.

Otros autores señalan deficiencias en el pensamiento algebraico de los alumnos, pues constantemente se presentan problemas con la generalización. Osorio (2012) argumenta que algunas dificultades que enfrentan los alumnos que están por ingresar en la

EMS, están relacionadas principalmente con los procedimientos que se utilizan para hacer la generalización de una sucesión.

Una de las características que se destacan en el estudio de sucesiones es el proceso de generalización, el cual puede ser expresado en diferentes sistemas de representación, lo cual proporciona herramientas en el estudio de sucesiones numéricas. De acuerdo a Cañadas, Castro y Castro (2012), los estudiantes pueden identificar el patrón que sigue una sucesión en distintos niveles de generalización, esto basado en el sistema de representación, sea ésta aritmética, gráfica, verbal o algebraica.

Por esta razón se enfatiza en emplear estos sistemas de representación, con los cuales se facilite seleccionar herramientas para la implementación del tema de sucesiones, en el caso del profesor, y herramientas para la selección de estrategias en el proceso de generalización, en el caso de los estudiantes. Esto apoyándose del uso de GeoGebra, lo cual proporciona un interés para los estudiantes, además de proveer una mejor visualización en el proceso de generalización. Mateos (2012) argumenta que uno de los aspectos importantes en el estudio de sucesiones, es la presentación de una ilustración que describa los primeros términos de la sucesión, lo cual promueve un razonamiento menos forzado.

Gamboa (2007) destaca diferentes aspectos en el uso de software en la enseñanza de las matemáticas como la motivación, ya que para incorporar esta herramienta se necesita de un diseño adecuado y contundente; es importante seleccionar o diseñar herramientas que aporten en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo cual es necesario conocer las características del software.

Contar con un recurso tecnológico, permite aprovechar diferentes herramientas en el desarrollo de temas matemáticos, así como explorar las diferentes representaciones de un concepto matemático. Tal es el caso de las sucesiones numéricas, puesto que visualizar estas representaciones, mejora el proceso de selección de las estrategias más convenientes para los aspectos que se están estudiando. Por esta razón se propone el diseño de applets complementarios a las actividades de módulo.

A continuación, se presentan dos ejemplos para ilustrar la discusión que se ha realizado hasta el momento.

Sucesión con arreglo de latas

La actividad se enfoca en una sucesión de latas sobrepuestas (Vargas, Rodríguez, del Castillo, Villalba, Ibarra, Grijalva, Armenta, Ávila, Urrea, Soto, Bravo, 2014, pp. 75-76). A partir de cuestionamientos se promueve que los estudiantes identifiquen el patrón de la sucesión, examinando sus diferentes representaciones: figural, verbal, numérico y algebraico, como una introducción al estudio de sucesiones (Figura 1), lo cual permitirá que los estudiantes establezcan una expresión algebraica, a través de la fórmula recursiva.

De acuerdo a los componentes que integran la actividad, se han incorporado algunos elementos que permitan al profesor lograr los objetivos establecidos para ésta. Como parte inicial se declaran el **propósito de la actividad**, **conocimientos matemáticos** y **errores y/o dificultades**; a través de estos elementos se espera proporcionar una visión de las características que deben tomarse en cuenta en la planeación, como parte de la resolución de una situación problema, detallando los objetos matemáticos intervinientes y emergentes, así como las conflictos que pueden presentarse.

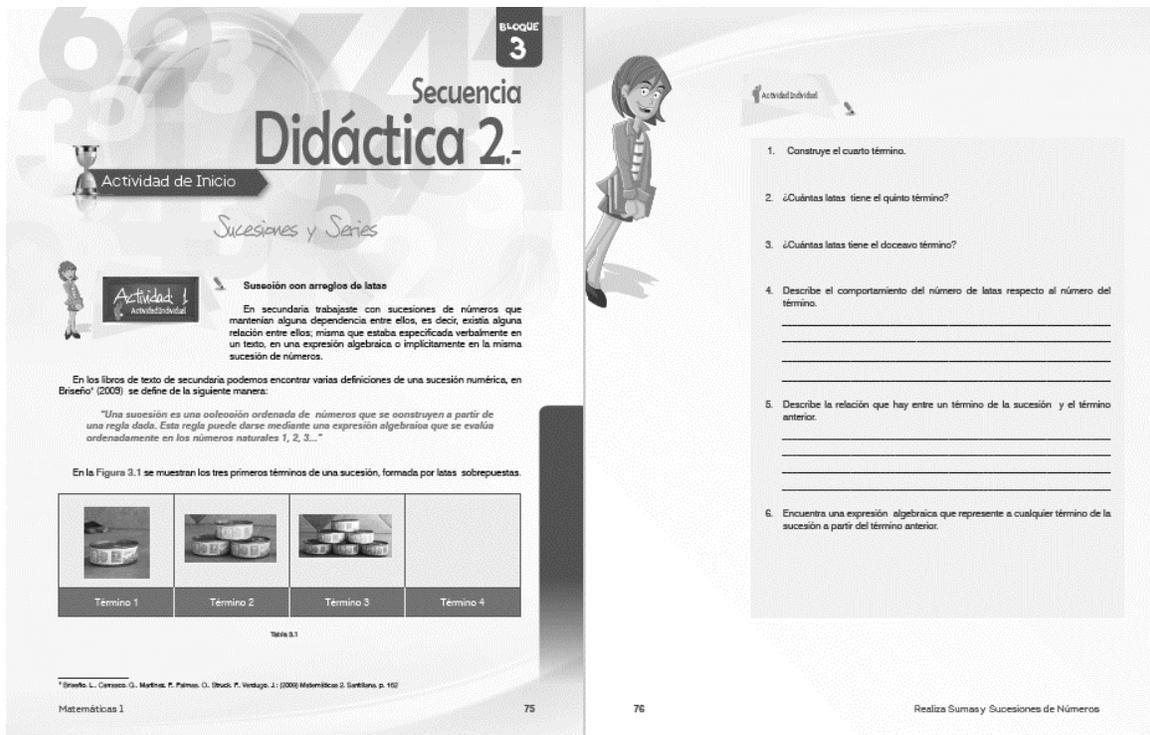


Figura 1. Actividad tomada del módulo de aprendizaje Matemáticas 1.

Con base en los elementos mencionados, se construyen las **competencias disciplinares** y **posibles respuestas**, esto para mostrar al profesor las competencias matemáticas que puede promover con esta actividad, así como la adaptación de atributos que permitan identificar las acciones a desarrollar. De acuerdo a los objetivos y las competencias, se proporcionan las respuestas que pueden formular los estudiantes, destacando la importancia de no ser las únicas y que éstas pueden variar respecto a la generalización que logran.

Además, se incluyen algunos elementos que integren los aspectos necesarios para la implementación de la actividad, como son las **orientaciones didácticas** y **representaciones de la sucesión**. Estos elementos buscan proporcionar al profesor una visión de lo que se puede presentar en la implementación de las actividades, además de identificar las acciones a llevar a cabo dentro de sus prácticas docentes, es decir, describir los aspectos relevantes en el desarrollo de las actividades, y que esto permita planear aquellas acciones que debe poner en práctica en el salón de clases, tomando en cuenta las representaciones de la sucesión (Figura 2).

Como apoyo a esta actividad se propone un applet con el que se pueda manipular, con un deslizador, el término de la sucesión que se quiere conocer. Sin embargo, en su primer acercamiento con el applet, la manipulación se restringe a los primeros diez términos, ya que el objetivo principal es que los estudiantes puedan reconocer el comportamiento de la sucesión término a término, y a partir de éste puedan elaborar sus propias conjeturas.

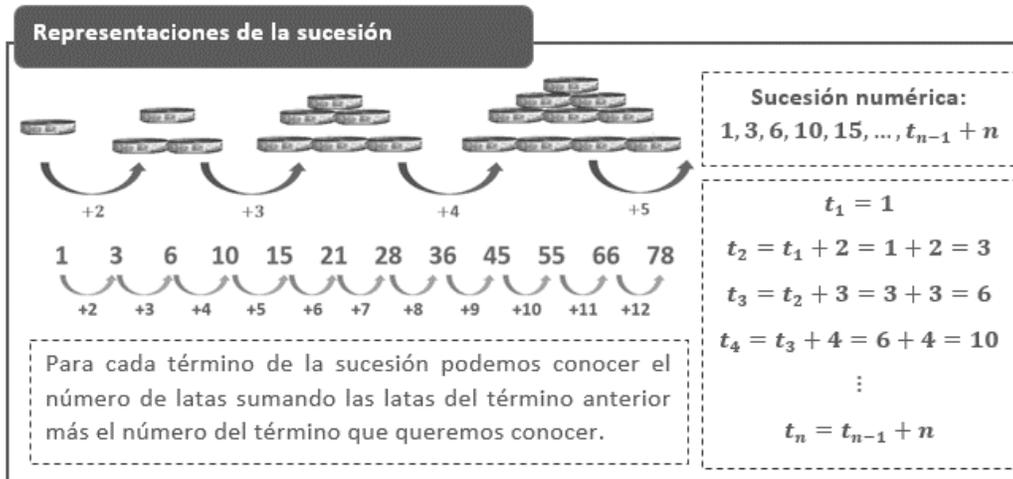


Figura 2. Representaciones de la sucesión con arreglo de latas.

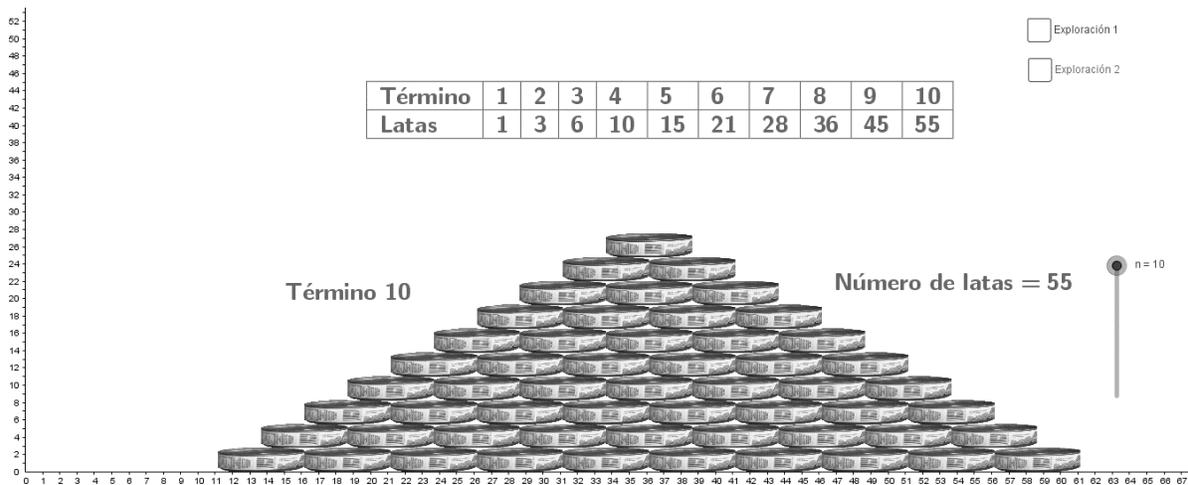


Figura 3. Applet sucesión con arreglo de latas.

Interesa además que los alumnos visualicen diferentes representaciones de la situación que se plantea en la actividad, para identificar los elementos que se mantienen fijos y aquellos que varían de un término a otro. Se espera que con la manipulación del applet se pueda reconocer el patrón que sigue la sucesión. Además, proporcionar argumentos que permitan justificar las respuestas que se obtuvieron en la resolución de la actividad.

El applet se enfoca en tres momentos, en el primero (Figura 3) se puede observar cómo varía el número de latas de acuerdo al término de la sucesión, en una ilustración del arreglo de latas, en correspondencia con el llenado de la tabla, respecto al número de latas para cada uno de los términos de la sucesión.

En los siguientes momentos (Figura 4) se promueve que se identifique la relación que existe entre los términos de la sucesión y la información de la tabla, con respecto a la gráfica que se forma con la manipulación del deslizador, en la que puede observarse que para cada uno de los términos se corresponde un número de latas.

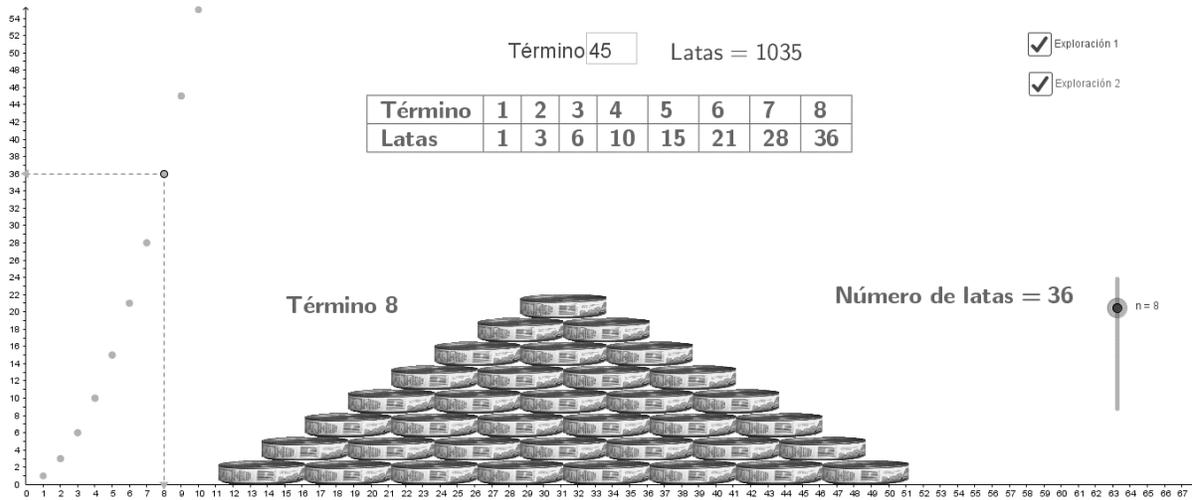


Figura 4. Exploración 1 y Exploración 2 de actividad.

Como exploración final, se da la oportunidad de ingresar el valor del término del cual se quiere conocer el número de latas, con la finalidad de comprobar las conjeturas que se construyeron al inicio de la actividad. Es decir, que se puedan observar los valores para cualquier término de la sucesión, y que a partir de éste, se pueda comprobar si las expresiones algebraicas que se formularon son adecuadas para esta sucesión.

Se expondrá a continuación el manejo realizado con la actividad denominada Caja de ahorro.

Caja de ahorro

Desarrollo

Actividad 2
Caja de Ahorro

Para promover el ahorro en una empresa a los empleados de nuevo ingreso les proponen ingresar a la caja de ahorro. Para motivarlos la empresa les abre la cuenta depositándoles \$ 500, pero los empleados deberán ahorrar \$ 200 mensuales y la empresa les deposita otros \$ 300 cada mes.

Cuando el trabajador quiere retirar sus ahorros le entregan los \$ 500 más las aportaciones mensuales del trabajador y de la empresa.

Un trabajador que ingresa el primero de agosto de 2013, desea saber cuánto recibirá si retira sus ahorros. Para apoyarse al registrar los datos que obtiene al realizar los cálculos utiliza la siguiente tabla.

Cantidad ahorrada al terminar el mes											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
\$ 900											

Tabla 3.6

- Completa la información que falta en la tabla en la Tabla 3.6.
- ¿Cuál es la relación que hay entre la cantidad ahorrada en un mes respecto a la cantidad ahorrada el mes anterior?
- ¿Cuánto se incrementa mensualmente el ahorro?
- ¿En el cuarto mes, cuántas veces se acumuló la cantidad que se incrementa mensualmente?

Matemáticas 1 77

BLOQUE 3

Actividad 3
Cambiando la forma de representar una sucesión

En secundaria trabajaste con sucesiones de números que mantenían alguna dependencia entre ellos, es decir, existía alguna relación entre ellos, misma que estaba especificada verbalmente en un texto, en una expresión algebraica o implícitamente en la misma sucesión de números.

Llena lo que falta en la Tabla 3.8.

Sucesiones numéricas expresadas de diferente manera		
Desarrollada	Expresión	Texto
	$2n+3$	
		El primer término es 2 y los demás términos se obtienen al multiplicar el anterior por cinco
5, 9, 13, 17, ...		
1, 3, 9, 27, ...		

Tabla 3.8

Realiza Sumas y Sucesiones de Números 78

Figura 5. Actividad tomada del módulo de aprendizaje Matemáticas 1.

La actividad se enfoca en la sucesión que forma el ahorro de un trabajador mes con mes (Vargas, *et al.*, 2014, pp. 77-78). Se plantea una situación en la que el estudiante debe construir la sucesión, de acuerdo a la información que se proporciona: apertura de la cuenta, mensualidad y aportación de la empresa, utilizando como recurso una tabla respecto al mes de ahorro y el total de ahorro de dicho mes. Mediante cuestionamientos se promueve que se identifique el patrón y la expresión algebraica de la sucesión (Figura 5).

Similar al caso de la sucesión con arreglo de latas, se incorporan elementos que permitan al profesor, identificar los aspectos que debe tomar en cuenta como parte de su práctica docente, destacando los propósitos de la actividad, conocimientos matemáticos, errores y/o dificultades y posibles respuestas. Con la finalidad de contribuir en las orientaciones didácticas que se proponen para la implementación de cada una de las actividades, además de proporcionar las representaciones de la sucesión (Figura 6).

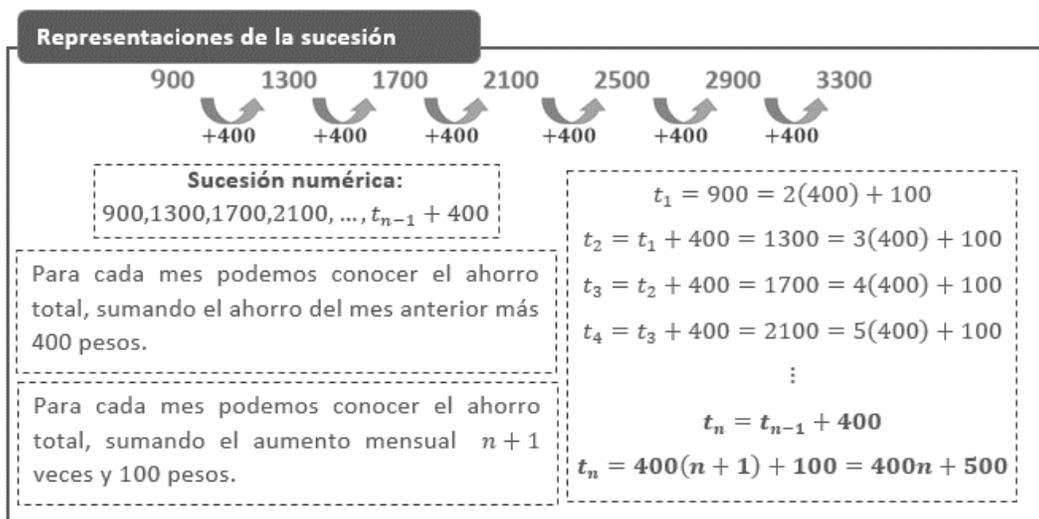


Figura 6. Representaciones de la sucesión de la caja de ahorro.

Como apoyo a esta actividad se propone un applet, (Figura 7), que se manipula con un deslizador, para observar el número del mes y el total de ahorro que se obtendría, con lo que busca establecer cómo es el crecimiento del ahorro mes con mes. Con el applet se tiene como propósito visualizar la relación que existe entre las diferentes representaciones de la sucesión, para identificar el comportamiento del crecimiento de ahorro respecto a los meses de ahorro, y se espera que con la manipulación del applet se pueda reconocer el patrón que sigue la sucesión.

El applet se enfoca en dos momentos, primero en crear una relación entre la información que proporciona la tabla respecto al mes y, el ahorro total y la representación gráfica de estos datos, promoviendo la formulación de conjeturas respecto al patrón de la sucesión. El deslizador se limita a los primeros 20 meses, para que a partir de la exploración general se pueda comprobar si las conjeturas que se propusieron en la actividad son adecuadas, y que esto permita establecer una expresión general de esta sucesión.

En el primer acercamiento con el applet se establecen los valores para la apertura y mensualidad del ahorro de acuerdo a la actividad, pero cuenta con la opción de hacer cambios en estos valores para incluir una mayor cantidad de situaciones, con las que se

pueda observar cómo es el ahorro mes con mes para cualquier caso, así como identificar que el ahorro total depende de dichos valores.

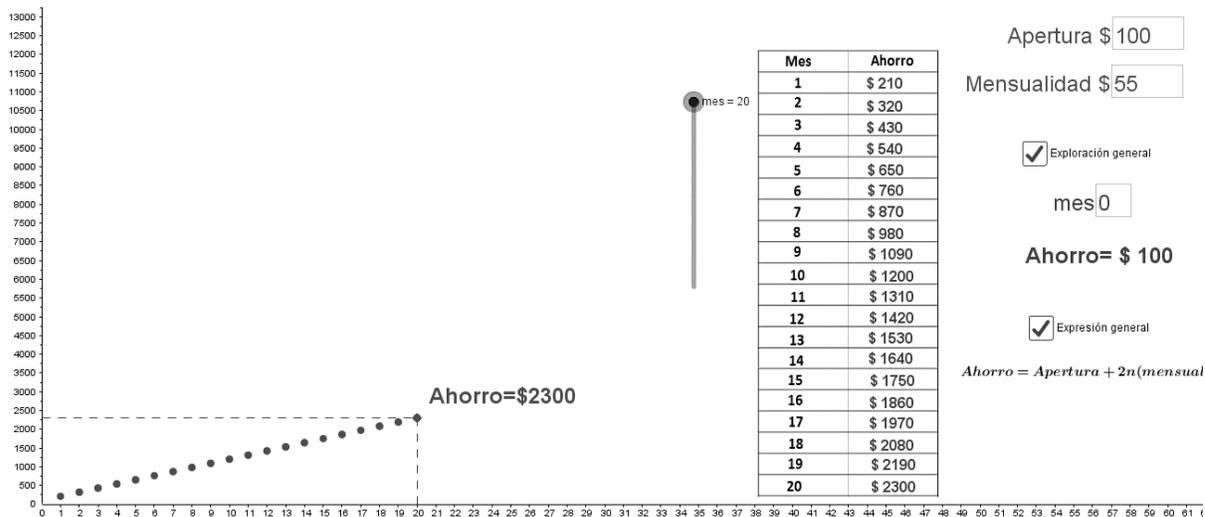


Figura 7. Applet sucesión de caja de ahorro.

Reflexiones finales

De acuerdo al análisis de idoneidad didáctica del bloque respecto al tema “sumas y sucesiones de números”, se pudieron destacar diferentes aspectos que permitieron identificar los elementos que integran nuestro diseño, con base en esto se describen las reflexiones que se presentan a continuación.

Una de los componentes que se destacó por contar con un nivel alto, fue la correspondencia entre los significados institucionales de referencia y pretendido. Sin embargo, uno de los objetivos que plantea el programa de estudio, es la construcción de gráficas para establecer el comportamiento de sucesiones aritméticas y geométricas, y éste es un aspecto que no se explota en las actividades del módulo. Atendiendo a esto, se incorpora en los applets la representación gráfica, como impulsor para identificar el comportamiento de una sucesión y establecer la relación que existe entre las diferentes representaciones de una sucesión.

Se cuenta con una configuración y trayectoria epistémica adecuadas, ya que los objetos matemáticos emergen correspondientes a los conocimientos previos de los estudiantes, además de integrar aspectos necesarios para el estudio de sucesiones y series. No obstante, es necesario introducir nuevos materiales de apoyo para hacer más eficiente las situaciones que se presentan en las actividades, para reforzar los conocimientos matemáticos que integran las secuencias didácticas. Por esta razón, la importancia de incorporar el diseño de applets como complemento a las actividades del módulo, así como las sugerencias necesarias para que el profesor pueda desarrollarlas en el aula.

El proporcionar este tipo de herramientas permite contar una visión amplia de las situaciones que se presentan en las actividades, lo cual permite que los estudiantes cuenten con diferentes opciones para la selección de estrategias que más se adapten a sus habilidades y que el proceso de generalización no se enfoque únicamente en lograr una expresión algebraica, sino conocer por qué una expresión permite conocer los elementos de

una sucesión, así como argumentar y justificar el que dicha expresión resulte ser la adecuada.

Referencias bibliográficas

- Cañadas, M., Castro , E., & Castro, E. (2012). Diferentes formas de expresar la generalización en problemas de sucesiones. *La Gaceta de la RSME*, 15(3), 561–573.
- Chalé, S., & Acuña, C. (Noviembre,2013). El desarrollo del pensamiento algebraico: la visualización en el caso de los patrones. Santo Domingo, Republica Dominicana: I CEMACYC.
- Gamboa Araya, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*(3), 11-44.
- Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *CIAEM-IACME*.
- Godino, J., Contreras, Á., & Font, V. (2006). análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la congnición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26(1), 39-88.
- Mateos, M. (2012). *¿Cómo enseñar sucesiones lineales?. Razonamiento inductivo y hoja de cálculo. Trabajo fin de máster*. Universidad de Cantabria.
- Osorio, J. (2012). Procesos de generalización que intervienen en el aprendizaje del alumno al hacer uso de sucesiones. *Acta Latinoamerica ME*, 25, 75-81.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (29 de octubre de 2008). *ACUERDO número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada*. México: SEMS.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2008). *Reforma Integral de la Educación Media Superior en México: La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. México: SEMS.
- Vargas, R.; Rodríguez, M.; del Castillo, A.; Villalba, M.; Ibarra, S.; Grijalva, A.; Armenta , M.; Ávila , R.; Urrea , M.; Soto, J.; Bravo, J.;. (2014). *Matemáticas I*. México: Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. Recuperado el 05 de Diciembre de 2014, de <http://www.cobachsonora.edu.mx:8086/portalcobach/pdf/modulosaprendizaje/Basic a/Matematicas1.pdf>