

Aportes para el desarrollo curricular

2002

INFORMÁTICA

UN EJEMPLO DE TRATAMIENTO DIDÁCTICO DE LA REGULARIDAD MATEMÁTICA CON EMPLEO DE LA PLANILLA DE CÁLCULO



APORTES PARA EL DESARROLLO CURRICULAR

Informática.

**Un ejemplo de tratamiento didáctico de la regularidad matemática
con empleo de la planilla de cálculo**

Autores: Rosa Cicala y Susana Muraro

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Secretaría de Educación
Dirección de Currícula. 2002

Dirección General de Planeamiento
Dirección de Currícula
Bartolomé Mitre 1249 . CPA c1036aaw . Buenos Aires
Teléfono: 4375 6093 . teléfono/fax: 4373 5875
e-mail: dircur@buenosaires.esc.edu.ar

Permitida la transcripción parcial de los textos incluidos en esta obra, hasta 1.000 palabras, según Ley 11.723, art. 10º, colocando el apartado consultado entre comillas y citando la fuente; si éste excediera la extensión mencionada deberá solicitarse autorización a la Dirección de Currícula. Distribución gratuita. Prohibida su venta.

GOBIERNO DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Jefe de Gobierno
Dr. Aníbal Ibarra

Vicejefa de Gobierno
Lic. Cecilia Felgueras

Secretario de Educación
Lic. Daniel F. Filmus

Subsecretaria de Educación
Lic. Roxana Perazza

**Director General de Educación
de Gestión Privada**
Dr. Gerardo Suarez

**Directora General
de Planeamiento**
Lic. Flavia Terigi

**Directora General
de Educación**
Haydée Chiocchio de Caffarena

Directora de Curricula
Lic. Silvia Mendoza

ÍNDICE

¿Cuál es la finalidad de este documento?	1
¿Por qué seleccionamos las actividades propuestas en este documento para trabajarlas con planilla de cálculo?	2
¿Qué contenidos del <i>Pre Diseño Curricular</i> se abordan en este documento?	3
¿Cómo plantear la secuencia didáctica propuesta usando planilla de cálculo?	5
Fase 1	6
Fase 2. Formulación de un procedimiento de cálculo	7
Fase 3. Puesta en evidencia de los diferentes procedimientos de cálculo	9
Fase 4. Escritura de una fórmula	15
Fase 5. Puesta en común y discusión sobre las fórmulas producidas ..	16
Otras actividades complementarias para plantear el copiado de fórmulas a partir de problemas de iteración	18
ANEXO: Guía operativa sobre planilla de cálculo	23
Iniciar el trabajo con la planilla de cálculo.....	23
Elementos básicos de una planilla de cálculo	23
Activación de una celda	23
Selección de rangos	24
Selección de filas/columnas	24
Cambio de ancho de una columna y altura de una fila	25
Cambio de ancho/altura de un rango de columnas y filas	25
Sombreado de celdas	26
Los niveles de visualización o zoom	26
Creación y edición de fórmulas	26
Copiado de fórmulas.....	27
La función suma	28
Bibliografía	29

¿Cuál es la finalidad de este documento?

Algunas veces, como docentes, al plantear el lugar de la Informática en el aula, nos vemos inmersos en preocupaciones curriculares como:

- ✓ ¿Qué contenidos curriculares son adecuados para trabajarlos en Informática?
- ✓ ¿Qué tipo de recursos informáticos conviene emplear?
- ✓ ¿Qué beneficios adicionales al contenido curricular abordado otorgan los recursos informáticos?
- ✓ ¿Qué problemas de las áreas posibilitan un tratamiento informático?
- ✓ ¿Qué contenidos informáticos se abordan en la actividad? Estos contenidos, ¿son adecuados a la propuesta curricular de Informática?

La finalidad de este documento es mostrar cómo puede adaptarse una secuencia didáctica propuesta por el área de Matemática incorporando el uso de recursos informáticos. Esta propuesta se basa en una actividad del Documento de trabajo de 7º grado centrada en la búsqueda de regularidades.¹ Nos interesa presentarla como un ejemplo, en el cual se usan técnicas-herramientas informáticas y se aplican estrategias de resolución de problemas que permiten la apropiación simultánea de contenidos de Matemática y de contenidos de la Informática; es decir, constituye un ejemplo de abordaje transversal de las dos áreas curriculares.

Además, la incorporación de recursos informáticos genera interrogantes que creemos importantes plantear: ¿es lo mismo hacer la secuencia original que la adaptación que aquí planteamos?, ¿qué beneficios y obstáculos presenta?, ¿qué aporta el uso de recursos informáticos al proceso de aprendizaje de los alumnos?, y en relación con el trabajo matemático, ¿que le aporta a los alumnos?

Si bien no hay respuestas definitivas a estas preguntas porque dependerán de la actividad, de los contenidos involucrados, de la adaptación propuesta, etc., “la reflexión” que conlleva este tipo de planteos permitirá evaluar la pertinencia didáctica de la propia actividad y proyectar las conclusiones a otras actividades.

¹ “Búsqueda de regularidades. Formulación de procedimientos de cálculo. Producción de fórmulas. Equivalencia de expresiones”, en G.C.B.A., Secretaría de Educación, Dirección General de Planeamiento, Dirección de Currícula, *Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Informática, Matemática, Prácticas del Lenguaje, Documento de trabajo, 7º grado*, Actualización curricular, 2001, págs. 78 a 81.

¿Por qué seleccionamos las actividades propuestas en este documento para trabajarlas con planilla de cálculo?

Desde Matemática, se plantea un trabajo centrado en la búsqueda de regularidades en procesos que dependen de un dato que puede tomar diferentes valores. Se propone una entrada a la escritura simbólica ligada a los procesos de “modelización” de situaciones que sólo dependen de las variaciones de un dato.

En Informática, tanto la búsqueda de regularidades como los procesos de modelización son elementos fundamentales para el tratamiento informático de problemas.

Para que un proceso pueda automatizarse en la computadora, es necesario introducir la fórmula o conjuntos de fórmulas asociadas al modelo de solución del problema. En general, este proceso está asociado con la búsqueda de regularidades en los datos o resultados.

La búsqueda de regularidades implica un doble trabajo de **particularización y generalización**, en el cual la planilla de cálculo puede funcionar como un elemento facilitador de este doble juego. Comprobando ejemplos concretos se va **entendiendo el sentido** del problema y a la vez se comienza a **vislumbrar un esquema o ley general** subyacente en todos los casos particulares, esquema que será la clave para resolver completamente el problema. Al expresar el esquema general que se ha llegado a intuir, **se formula una conjetura**. El proceso de **justificar la conjetura** promueve el interés de intentar **averiguar por qué es verdadera**.

El proceso de generalización, entonces, significa encontrar alguna ley general que indique: qué parece ser cierto (una conjetura), por qué parece ser cierto (una justificación o validación) y dónde parece ser cierto (límites de aplicabilidad del modelo).

El uso de la planilla de cálculo para:

- formular conjeturas con el objetivo de reunir un grado de evidencia necesario en el cual basar el proceso de generalización, o
- refutar las conjeturas, mostrando en qué casos no se cumple la propiedad que se desea generalizar,

muestra alternativas para el tratamiento informático de problemas.

Por otro lado, la planilla de cálculo puede constituirse en un **mediador en la apropiación de una escritura simbólica formal**. La necesidad de comunicar el modelo a la computadora no implica anticipar una escritura simbólica, sino que a través de acciones sobre la planilla -por ejemplo, activar una celda- se va construyendo la fórmula del modelo. Los alumnos seleccionan celdas que contienen valores particulares, pero en esta acción se va construyendo una fórmula, en la cual la celda receptora de datos cumple la función de variable dependiente, y las celdas involucradas en la fórmula, de variables independientes.

Al modificar los valores de las celdas que funcionan como variables independientes automáticamente se actualizan los resultados en las celdas dependientes. El análisis de la

fórmula puede ser aprovechada como un paso intermedio a una simbología matemática formal.

El empleo de la planilla de cálculo en este tipo de propuestas didácticas no sólo constituye un beneficio para el área de Matemáticas sino también para Informática. A través de estas actividades, los alumnos codifican y organizan sus datos, elaboran y detectan los límites de los modelos; es decir, ponen en juego técnicas informáticas sobre los problemas propios de otras áreas.

¿Qué contenidos del Pre Diseño Curricular se abordan en este documento?

Como ya se expuso al principio de este documento, el tema de Matemática es “la búsqueda de regularidades”, formulación de procedimientos de cálculo, producción de fórmulas y equivalencia de expresiones.

En este cuadro se sintetizan los contenidos de Matemática e Informática:

Matemática	Informática
<ul style="list-style-type: none">✓ Búsqueda de regularidades.✓ Formulación de procedimientos de cálculo.✓ Producción de fórmulas.✓ Equivalencia de expresiones.✓ Problemas de iteración.✓ Relaciones entre variables.	<ul style="list-style-type: none">✓ Formas de variar la representación de una celda: bordes y sombreado, ancho y alto.✓ Técnicas de selección de celdas, columnas y filas (con teclado y con mouse).✓ Funciones de la barra de fórmulas.✓ La función “zoom” para ampliar o reducir el plano de visualización.✓ Organización de datos en tablas.✓ Creación de fórmulas sencillas.✓ Validación por prueba de datos y validación externa.✓ El uso de variables en el proceso de generalización.✓ Problemas que incluyen regularidades en los datos.✓ Copiado de fórmulas.✓ Referencias relativas.

Comparando los dos cuadros se observa que Matemática e Informática comparten contenidos: búsqueda de regularidades, la noción de variables, la producción de fórmulas, etc., que en esta propuesta constituyen el fundamento para el abordaje informático del problema matemático propuesto.

El tratamiento de regularidades con planilla de cálculo propicia un ambiente de resolución de problemas que lleva a los alumnos a preguntar, discutir, analizar, elaborar estrategias,

justificar y validar sus respuestas. Al resolver problemas matemáticos, los alumnos se van apropiando de contenidos informáticos y a la vez, partiendo de los conocimientos informáticos que ya poseen, se pueden tratar contenidos matemáticos.

La propuesta de Matemática que se trabaja en este documento está planteada en cinco fases y la adecuación que presenta el uso de la planilla de cálculo se describe en el apartado siguiente: “¿Cómo plantear la secuencia didáctica propuesta usando planilla de cálculo?”.

Como antícpo para la lectura de la propuesta se enuncian, a continuación, los contenidos informáticos mínimos involucrados en cada fase.

Durante la **fase 1** de esta propuesta, es necesario que los alumnos pongan en juego sus conocimientos previos de selección de rangos de celdas para la construcción de la figura. También, en esta fase los alumnos deben leer la información que proporciona la barra de fórmulas, actividad de interpretación que se propicia desde los primeros acercamientos a la planilla de cálculo.

Durante la **fase 2**, el cambio de ancho de las columnas amplía el nivel de generalidad del problema visualizando que la relación entre cantidad de cuadritos iguales no depende de su forma (los cuadritos pueden ser de forma cuadrada como se propone originalmente o pueden ser rectangulares).

En la **fase 3** se aplican técnicas de validación a través de prueba de datos, aplicando fórmulas que incluyen sumar las celdas entre sí o aplicar la función SUMA. Se supone que los alumnos ya trabajaron en planilla de cálculo con fórmulas sencillas. En esta fase, otro contenido informático relevante es la organización de la información. La comparación entre distintos tipos de organizaciones y el concepto de celda como variable es el eje de la actividad, proponiendo otro contexto para el tratamiento del lenguaje algebraico.

Fase 1. Conocimientos previos

- ✓ Selección de rangos de celdas.
- ✓ Barra de fórmulas.
- ✓ Sombreado de celdas.

Si bien el sombreado de celdas puede ser un nuevo contenido informático por abordar, esta actividad es muy sencilla de implementar. Se incluyen en el anexo final las acciones a realizar sobre la PC.

Fase 2. Conocimientos previos

- ✓ Selección de filas y columnas.
- ✓ Cambio de ancho de una columna y alto de una fila.

Si fuera necesario incluir estos contenidos informáticos, se explican los procedimientos correspondientes en el anexo final.

Fase 3. Conocimientos previos

- ✓ Celda: referencia y contenido.
- ✓ Creación de fórmulas sencillas.
- ✓ La función SUMA.

Si fuera necesario incluir estos contenidos informáticos, se explican los procedimientos correspondientes en el anexo final, y en el Documento de trabajo de 7º grado, *op.cit.*, pág. 52.

En la **fase 4**, la construcción de fórmulas pone en evidencia el concepto de celda como variable. Durante este proceso se distingue el contenido de una celda de su representación en pantalla. A través de la barra de fórmulas se editan las fórmulas construidas, ya sea para analizarlas como para corregirlas.

Fase 4. Conocimientos previos

- ✓ Celda: referencia, contenido y representación.
- ✓ Creación y edición de fórmulas sencillas.
- ✓ Funciones de la barra de fórmulas.

En la **fase 5** se trabajan técnicas de validación externa, los alumnos proponen argumentos para validar sus conclusiones. Además, se propone reflexionar sobre los límites de aplicabilidad del modelo.

Fase 5. Conocimientos previos

- ✓ Técnicas de validación externa.
 - ✓ Validación por prueba de datos.
- Se sugiere la lectura del *Pre Diseño Curricular para la Educación General Básica, Segundo ciclo*, pág. 455.

Por último, se presentan **problemas de iteración**, en los cuales su resolución lleva al **copiado de fórmulas**. En este caso, el contenido matemático propicia el abordaje de un contenido informático muy importante, a la vez que ofrece una metodología de resolución que implica la comprensión del proceso y la interpretación numérica de los datos que proporciona la planilla. Si los alumnos no trabajaron previamente el copiado de fórmulas, este tipo de problemas -de iteración- son una buena oportunidad para introducir el tema, ya que permite dar sentido a las acciones operativas involucradas.²

¿Cómo plantear la secuencia didáctica propuesta usando planilla de cálculo?

Sobre la base de la secuencia propuesta se realizaron modificaciones que provienen del tratamiento informático del problema propuesto.

Los bordes sombreados de un cuadrado.

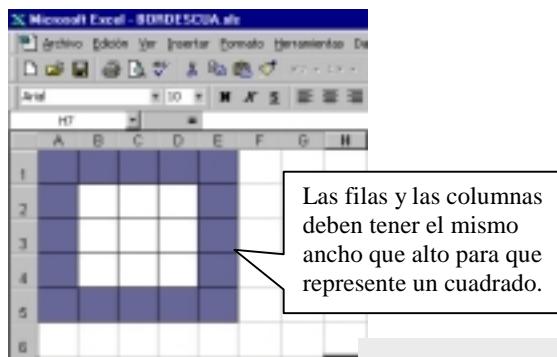
En este ejemplo se busca:

- La formulación en lenguaje coloquial de un procedimiento para contar algo en función de un dato variable.
- La escritura simbólica de ese procedimiento en términos de una fórmula.
- La discusión sobre distintas fórmulas a las que se puede haber arribado.

- La creación de fórmulas sencillas en planilla de cálculo, como paso previo a la escritura simbólica formal matemática, para propiciar la generalización de la solución del problema

FASE 1

Se accede a un archivo generado en Excel, en el cual se presenta una figura, por ejemplo:



- a) Se pide “*Establecer el número de cuadritos sombreados en la figura dada*”.
- b) Luego, los alumnos analizan qué ocurre con la figura y con la cantidad de cuadritos de la figura al variar el zoom de la pantalla.
- c) Se propone a los alumnos que modifiquen el ancho³ de las columnas A, B, C, D y E (todas con el mismo ancho), ¿varía la cantidad de cuadritos de la figura dada?
- d) También pueden modificar el alto⁴ de las filas. Si todas las filas en las que se representa la figura tienen la misma altura, ¿varía el número de cuadritos sombreados en la figura dada?
- e) Luego se propone que en otra hoja de la planilla sombrean el borde de una figura de 15 cuadritos de lado⁵ y que cuenten la cantidad de cuadritos sombreados.

Estas actividades pondrán de manifiesto que la cantidad de cuadritos sombreados no depende de la medida de los cuadritos ni de su forma (cuadrado, rectángulo). Aquí la planilla de cálculo ofrece posibilidades de experimentar, que serían más complejas sin este recurso.

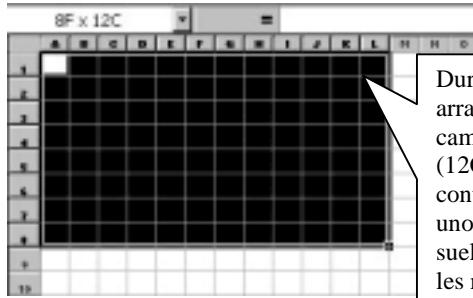
Durante la construcción, la estrategia de sombreado de celdas implica distintas formas de selección de los lados del cuadrado, que tienen relación con el método para calcular el número de cuadrados sombreados.

² Las acciones operativas se detallan en el anexo “Guía operativa sobre planilla de cálculo”, en este documento.

³ En el Anexo final, se explica el procedimiento operativo para realizar esta acción.

⁴ En el Anexo final, se explicitan los pasos para realizar esta acción.

⁵ En la propuesta original de matemática, se solicitaba calcular el número de cuadritos sombreados en un cuadrado de 37 cuadritos de lado. El número de cuadritos se redujo de 37 a 15 para que la selección no ocupe más de una pantalla; otra solución para visualizar el sombreado completo es modificar el zoom con el cual se visualiza la planilla. Ver Anexo final.



Durante el proceso de selección, a medida que se arrastra el *mouse*, en la barra de fórmulas va cambiando la cantidad de filas (8F) y de columnas (12C) elegidas; por lo tanto, los alumnos tienen el control de la cantidad sin necesidad del conteo uno a uno en el momento de sombreado. Los alumnos suelen relacionar la planilla con “la batalla naval” y les resulta sencillo interpretar los códigos de la planilla.

FASE 2. FORMULACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

“Ustedes acaban de utilizar un método para calcular el número de cuadritos sombreados cuando el lado tiene 15 cuadritos. Ahora tienen que explicar por escrito cómo es el método, de manera tal que sea posible utilizar ese método para calcular el número de cuadritos sombreados, cualquiera sea el número de cuadritos por lado. Pueden usar una o varias frases.”

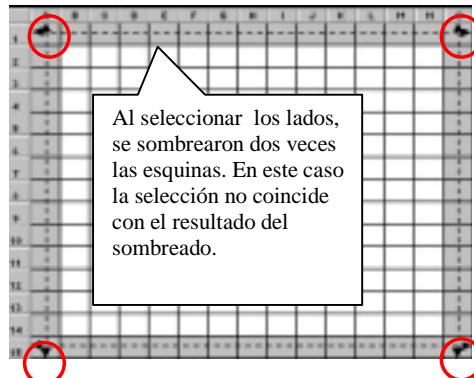
Aquí se pone en evidencia la relación entre particularización y generalización. La sistematización que implica el sombreado del cuadrado con la menor cantidad de selecciones posibles facilita a los alumnos expresar en lenguaje coloquial el método.

Se puede pedir que los alumnos expliciten previamente los procedimientos de sombreado. Para explicar, los chicos dicen:

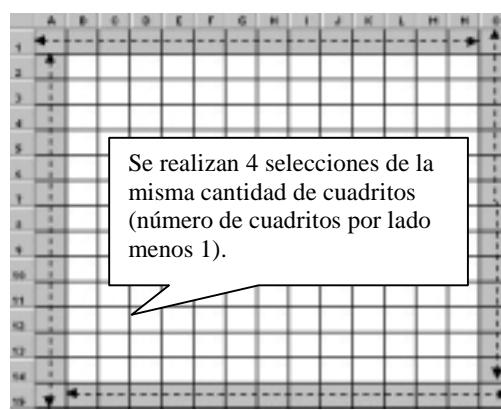
- “Te conviene tomar las filas y después las columnas.”
- “¡No! Ese cuadrito ya está sombreado, empezá un cuadrito después.”
- “Al cuadrado grande sacale el de adentro.”

Se invita a los alumnos a que describan, en su lenguaje habitual, un procedimiento general para contar los cuadritos del borde. El problema de dar ese procedimiento general queda momentáneamente separado del problema de describirlo formalmente con el uso de símbolos. Los alumnos suelen encontrar distintas maneras de contar los cuadritos; las más habituales son:

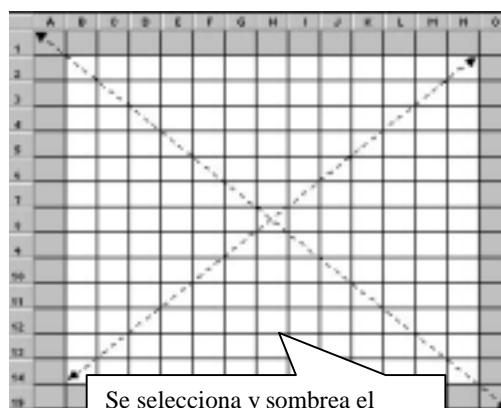
- “Los cuatro lados menos las cuatro esquinas, que se contaron dos veces (que daría luego lugar a la fórmula $4 \times n - 4$, si n indica la cantidad de cuadritos de un lado del cuadrado).”



- “A cada lado, sacarle uno y luego multiplicarlo por cuatro (que daría lugar a la fórmula $4 \times (n-1)$).”

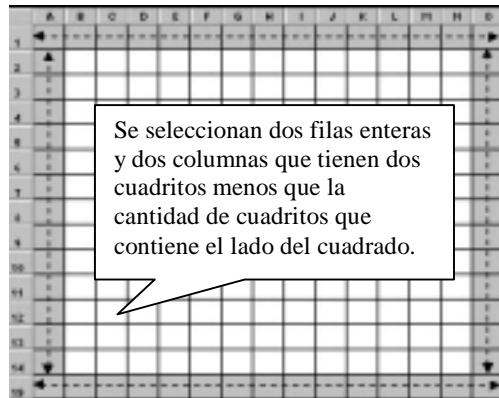


- "La cantidad total de cuadritos del cuadrado grande menos la cantidad total de cuadritos del cuadrado que quedó sin sombrear (este procedimiento seguramente será el más difícil de expresar en una fórmula, ya que ésta es $n^2 - (n - 2)^2$.)"



Se selecciona y sombra el cuadrado mayor y se selecciona el cuadrado menor para dejarlo sin relleno.

- "Dos filas enteras, más dos columnas con dos cuadritos menos (que daría lugar a la fórmula $n + n + (n - 2) + (n - 2)$)."



Se seleccionan dos filas enteras y dos columnas que tienen dos cuadritos menos que la cantidad de cuadritos que contiene el lado del cuadrado.

Por supuesto que también es probable que haya alumnos que lleguen a procedimientos incorrectos para el conteo.

En la fase 3 se trabaja sobre esta variedad de resoluciones.

FASE 3. PUESTA EN EVIDENCIA DE LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO

Se muestran todas las formulaciones producidas. Cada grupo debe:

- Rechazar los métodos que no permiten calcular el número de cuadritos sombreados, justificando su rechazo.*

- b) Reagrupar las formulaciones que se considera corresponden a un mismo método de cálculo.

La actividad a) permite que los alumnos puedan validar no sólo las formulaciones producidas por ellos sino las del resto de la clase. La confrontación con el caso de 5 cuadritos que se tiene contabilizados desde el principio puede servir para descartar procedimientos incorrectos.



Esta actividad puede completarse proponiendo a los alumnos que construyan estrategias de validación numérica de los resultados obtenidos como la que se expone a continuación.

Los alumnos pueden asignar a cada celda sombreada el número 1 (uno). Luego, suman la cantidad de unos por fila (o por columna). La suma total es la cantidad de cuadritos sombreados que tiene la figura dada.

	F1									=SUMA(A1:E1)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	1	1	1	1	1	5				
2	1				1	2				
3	1				1	2				
4	1				1	2				
5	1	1	1	1	1	5				
6						16				

Se cuenta la cantidad de celdas sombreadas por fila.

Este es un ejemplo de **validación informática por prueba de datos**.

Este método permite comprobar si las soluciones obtenidas son correctas, para una figura en particular. Por lo tanto, no es un método general, pues para cada figura (de diferente número de cuadritos por lado) es necesario diseñar una planilla. Esta limitación puede tomarse como un argumento más para refutar que un ejemplo particular demuestra una relación general, por lo cual es necesario encontrar una fórmula general que dependa del número de cuadritos que contiene el lado de la figura, sin proceder a un conteo particular de cada caso.

Así como una demostración matemática formal se basa en axiomas, la demostración formal de la corrección de un programa, es decir, la validación informática, se basa en las especificaciones según las cuales se diseñó la solución. Una validación por prueba de datos consiste en elegir un conjunto de datos que satisfacen las condiciones previas del modelo de solución y ejecutar la solución con ese conjunto de datos. Si los resultados obtenidos corresponden a las especificaciones de salida deseadas, aumenta la probabilidad de que el modelo propuesto sea correcto. Por lo tanto, la selección de datos de prueba debe ser cuidadosa pues debe contemplar todos los caminos posibles de ejecución. Se sugiere la

lectura del *Pre Diseño Curricular para la Educación General Básica, Segundo ciclo*, págs. 455 y 480, donde se describe y ejemplifica la técnica informática de validación.

Volviendo a la propuesta didáctica, este procedimiento puede relacionarse con otra fórmula general: $n + n + (n - 2) + (n - 2)$; por lo tanto, con su expresión:

$$2 \times n + 2 \times (n - 2);$$

es decir, contar dos filas completas y $(n - 2)$ filas que contienen dos celdas sombreadas.

Se solicita a los alumnos que utilicen la planilla de cálculo para construir un método que permita calcular el número de cuadritos sombreados, cualquiera sea el número de cuadritos por lado.

Esta actividad puede ser implementada utilizando dos estrategias didácticas. Su elección depende de los conocimientos previos en planilla de cálculo que poseen los alumnos, en cuanto a uso de fórmulas y organización de la información.

Las alternativas son:

- a) El docente ofrece alguna de las dos organizaciones previas que se muestran a continuación y el trabajo de los alumnos se centra en la construcción de la fórmula.⁶

	A	B	C
1	Nº de cuadritos del lado	37	
2	Nº de cuadritos sombreados		
3			
4			
5			

Se privilegia una organización por filas.

	A	B	C
1	Nº de cuadritos del lado	Nº de cuadritos sombreados	
2	37		
3			
4			
5			

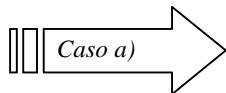
Se privilegia una organización por columnas.

- b) La organización de los datos queda a cargo de los alumnos,⁷ el docente no ofrece una organización previa.

⁶ Ver el Anexo final de este documento.

⁷ Se recomienda la lectura del documento *Ciencias Naturales e Informática. Un trabajo compartido entre Ciencias Naturales e Informática. Termómetros y temperaturas. Organización y representación de datos*, editado por la Dirección de Currícula, y el apartado de Informática en el Documento de trabajo de 7º grado, *op. cit.*

Analicemos estos dos casos desde la perspectiva que ofrece la planilla de cálculo a los alumnos para que se planteen la fórmula.



Si la organización de datos fue preestablecida, las fórmulas obtenidas por diferentes grupos se pueden comparar directamente porque el resultado (celda B2) hace referencia a la misma celda (en este caso A2).

Por ejemplo:

Ver fase 2, primer método.

	A	B	C
1	Nº de cuadritos del lado	Nº de cuadritos sombreados	
2	37	144	
3			
4			
5			

B2 es la celda activa. En ella se visualiza el resultado de la fórmula, que aparece en la barra de fórmula.

Ver fase 2, segundo método.

	A	B	C
1	Nº de cuadritos del lado	Nº de cuadritos sombreados	
2	37	144	
3			
4			
5			

	A	B	C
1	Nº de cuadritos del lado	Nº de cuadritos sombreados	
2	37	144	
3			
4			
5			

Ver fase 2, tercer método.

	A	B	C
1	Nº de cuadritos del lado	Nº de cuadritos sombreados	
2	37	144	
3			
4			
5			

Ver fase 2, cuarto método.

En estos casos, A2 es el nombre de la variable, no es arbitrario para los alumnos, es el que impone la planilla de cálculo. La noción de variable la pueden “vivenciar” porque la celda cumple esa función, al cambiar en A2 la cantidad de cuadritos de un lado, se calcula el total de cuadritos sombreados del cuadrado. La actualización automática del resultado permite distinguir variables dependientes de independientes.

Una cuestión importante por destacar es que tienen que haber tenido alguna experiencia previa con el uso de paréntesis, ya que aquí son muy necesarios para

expresar varias de las fórmulas. Es decir, los alumnos deben haber tenido alguna experiencia en cuanto a cómo expresar que un número multiplica al resultado de una suma o una resta.

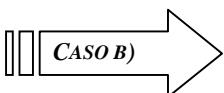
La necesidad de paréntesis surge en la planilla de cálculo al comparar los resultados obtenidos con los esperados o al confrontar con los de otros alumnos. Por ejemplo, si los alumnos arriban al modelo “A cada lado, sacale uno y luego multiplicalo por cuatro”, pero ingresan la fórmula =4*A2-1, la cantidad total de cuadritos será 147, resultado contradictorio con todos los modelos de solución bien ingresados.

Con el objetivo de generalizar aún más, el docente plantea a los alumnos que modifiquen la organización de los datos a través de preguntas, por ejemplo: ¿Qué pasaría si trabajamos con una planilla como esta? ¿Se modifican las fórmulas?

	A	B	C
1	Nº de cuadritos del lado	37	
2	Nº de cuadritos sombreados		
3			
4			

Los alumnos concluyen que:

- “Cambia A2 por B1.”
- “Lo que antes estaba en A2 ahora estaría en B1.”
- “Lo que hay que hacer no cambia, cambia el nombre.”



Desde el punto de vista informático, esta alternativa implica para el alumno **organizar los datos**; es decir, utilizar una técnica informática en la cual ellos deciden, en función del problema propuesto: ¿qué datos considerar?, ¿cuál es el resultado que se desea obtener?, ¿de qué manera vuelcan esa información a la planilla? En este ejemplo, los alumnos deben decidir qué celda contiene el número de cuadritos por lado (dato de entrada) y qué celda contendrá el número de cuadritos sombreado (resultado).

Esta situación hace necesario fijar un acuerdo colectivo para poder comparar las fórmulas obtenidas por los diferentes grupos de trabajo.

ESTE ACUERDO COLECTIVO IMPLICA EL USO DE UN CÓDIGO COMPARTIDO E INDEPENDIENTE DEL QUE OFRECE EL PROGRAMA PARA REPRESENTAR LA VARIABLE; POR EJEMPLO “N”.

En consecuencia, si la organización de los datos queda a cargo de los alumnos, las celdas que contienen los datos de entrada -por lo tanto, sus nombres- pueden variar de un grupo a otro.

A modo de ejemplo, para algunos grupos, la celda que contenía el número de cuadritos del lado del cuadrado puede ser C2 y para otros A3.

	A	B	C
1			
2	Cuadritos	37	
3	Cuadritos sombreados	144	
4			

	A	B	C
1			
2	CUADRITOS	C.SOMBREADOS	
3	37	144	
4			

En el primer caso, la variable independiente es C2 y en el segundo es A3. Esta situación hace variar en la expresión de la fórmula el nombre de la variable.

Es importante que los alumnos comparan estas soluciones, reconociendo que ambas apuntan a la misma estrategia de solución.

Es claro que cada grupo puede establecer reagrupaciones diferentes, y que éstas a su vez pueden diferir mucho de lo que el maestro pueda reconocer como formulaciones que corresponden a diferentes procedimientos. No se puede decir que esté ni bien ni mal una determinada reagrupación. Será necesario un acuerdo colectivo que permita esclarecer criterios compartidos para determinar una reagrupación de las formulaciones admitida por toda la clase. En esto el maestro juega un papel fundamental y delicado, pues, al mismo tiempo que ordena el trabajo y facilita el establecimiento de acuerdos, debe cuidarse de no intentar imponer su criterio.

FASE 4. ESCRITURA DE UNA FÓRMULA

Al emplear la planilla de cálculo, la implementación de las fases 3 y 4 son solidarias y simultáneas. Sin embargo, dada la importancia didáctica en torno a los aspectos relacionados con la creación de fórmulas, aquí se consideran secuencialmente.

Para la construcción de la fórmula, los alumnos no necesitan nombrar la celda que contiene el dato de entrada, sino que activándola automáticamente en la barra de fórmulas se visualiza el nombre de la celda en donde está ubicado el cursor en ese momento.⁸

VALOR		X	✓	=	=B1
	A	B			
1	Nº de cuadritos del lado		37		
2	Nº de cuadritos sombreados		=B1		
3					

En la celda B2 (que contiene el resultado) se escribe el signo = para indicar que se ingresa una fórmula. Luego, al activar la celda B1 (que contiene el dato), presionando el botón izquierdo del mouse sobre ella, automáticamente se muestra la referencia a la celda seleccionada.

Cada grupo de alumnos construye su modelo de solución. Para favorecer la validación de sus resultados, se propone que con el procedimiento construido por ellos calculen el número de cuadritos sombreados ya calculados según el método numérico.

La puesta en común de los diferentes procedimientos de cálculo se realiza después del trabajo con la planilla de cálculo. Por lo tanto, los alumnos pueden enunciar las fórmulas creadas. Leen las fórmulas desde la barra de fórmulas, al activar la celda correspondiente.

La palabra “fórmula” puede remitir al alumno a otras fórmulas que conoce, en general en contextos geométricos. La diversidad de maneras de contar los cuadritos sombreados, como ya vimos, debería conducir a fórmulas con diferentes escrituras. Puede ser que los alumnos encuentren dificultad para plasmar en una fórmula alguno de los procedimientos.

⁸ Se recomienda la lectura del apartado “El ingreso de fórmulas” en el Documento de trabajo de 7º grado, *op.cit.*, pág. 52.

FASE 5. PUESTA EN COMÚN Y DISCUSIÓN SOBRE LAS FÓRMULAS PRODUCIDAS

La actividad de discusión sobre las diferentes fórmulas producidas es el “plato fuerte” de este problema. Por un lado, puede ocurrir que procedimientos que habían sido clasificados como diferentes por los alumnos se expresen con la misma escritura. Por otro lado, la aparición de escrituras diferentes puede hacer creer a los alumnos que una sola de ellas será la correcta. La propiedad distributiva, expresada o no de manera general, debe ser un conocimiento en que los alumnos puedan apoyarse para esta fase del trabajo. No estamos diciendo con esto que los alumnos deben “dominar” la propiedad distributiva. Pensamos que este trabajo sobre equivalencia de fórmulas permitirá una profundización del sentido que esta propiedad tiene para los alumnos.

La equivalencia de las distintas escrituras propuestas puede ser validada en un juego entre el contexto y las propiedades de las operaciones: por un lado, todas las escrituras deben contar el mismo número, para cada valor de n , pues se considera la cantidad de cuadritos pintados en el borde de un cuadrado de $n \times n$. Por otro lado, apoyándose fundamentalmente en la propiedad distributiva, se puede justificar que, para cualquier valor de n , se obtendrá el mismo resultado con dos cualesquiera de las expresiones.

Hay también un aspecto importante del trabajo que consiste en el hecho de aceptar que fórmulas que calculen lo mismo pueden escribirse de manera diferente. Es uno de los puntos fuertes del lenguaje algebraico: permitir distintas escrituras de la misma expresión.

De esta manera, los alumnos llegan a expresiones equivalentes que son la solución del mismo problema. Partiendo de un análisis reflexivo del proceso, el docente de Matemática planteará momentos de institucionalización que “consiste en dar un estatuto cultural a las producciones de los alumnos: actividades, lenguajes y conocimientos expresados en proposiciones” (Chevallard y otros, 1997).

Desde el punto de vista informático, este tipo de actividades, donde tienen que identificar la fórmula que produce tal resultado, permite iniciar a los alumnos en la distinción entre contenido y representación de una celda. Si bien estos conceptos no se explicitarán en términos técnicos, a través de la acción están evidenciando estas diferencias.

Esta diferencia entre contenido y representación de una celda es lo que se pone en juego en Matemática al diferenciar la variable del valor que la variable toma en un determinado momento. Aquí aparece el doble juego entre particularización y generalización.

Desde Informática también es importante la institucionalización de los contenidos involucrados analizando los contenidos informáticos puestos en juego en la solución construida por los alumnos, preguntándose qué es lo que tenía de especial el problema para emplear determinado contenido informático.

En muchas ocasiones, la institucionalización de contenidos informáticos se hace sobre una situación de acción -se reconoce el valor de un procedimiento asociado al contexto de utilización del recurso-, pero no debe reducirse a esas instancias; es importante establecer espacios de reflexión compartidos, en los cuales se realice "la consideración 'oficial' del objeto de enseñanza por parte del alumno, y del aprendizaje del alumno por parte del maestro, es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico" (Brousseau, 1988).

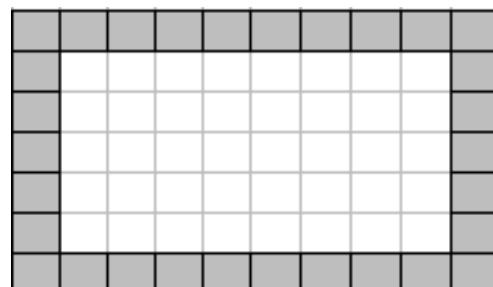
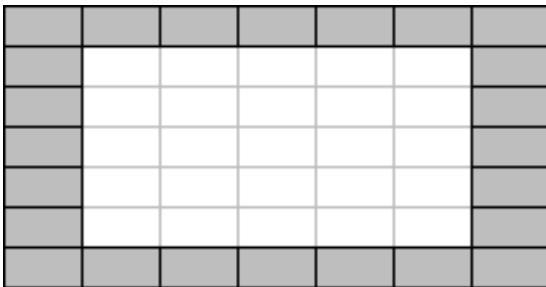
A modo de ejemplo, si los alumnos realizaron la actividad presentada en el caso b), es importante la consideración por parte del docente y los alumnos del empleo de una técnica informática para el tratamiento del problema. De esta manera los alumnos trabajarán la organización tabular de datos, la variedad de organizaciones de datos que pueden especificarse para un mismo problema; podrán comparar este tipo de organización con otras que ya vienen trabajando, como organizaciones secuenciales y/o eventualmente hipertextuadas.

Otro problema interesante es establecer el planteo de la posibilidad de extensión de la solución propuesta a un contexto más amplio; es decir, generalizar el problema extendiendo el marco original y analizando las limitaciones que la solución planteada conlleva.

Para ello, pueden profundizar el análisis de la solución propuesta y responder a interrogantes como los siguientes:

- ✓ ¿Qué ocurre con cuadrados de dos cuadritos de lado?
- ✓ ¿Y con cuadrados de un cuadrito? ¿La fórmula obtenida es siempre válida?
- ✓ ¿Qué valores puede tomar la variable que representa el número de cuadritos por lado?

- ✓ ¿Serviría la fórmula encontrada para las siguientes figuras? ¿Por qué?



Otras actividades complementarias para plantear el copiado de fórmulas a partir de problemas de iteración

En el *Pre Diseño Curricular para la Educación General Básica, Segundo Ciclo*, en el área de Matemática, se plantean “problemas de iteración”, por ejemplo:

- ✓ Si estoy en el número 78 y desciendo dando saltos de 4 en 4, ¿cuál es el último número mayor que 0 que digo? (pág. 506).
- ✓ Hoy es domingo, ¿qué día de la semana será dentro de 1.000 días? (pág. 506).
- ✓ ¿Cuántos saltos de 7 puedo dar desde el número 345 para llegar al número más cercano a 0? (pág. 512).
- ✓ Si tengo en el banco 6.754 \$ y retiro todos los días 17 \$, ¿para cuántos días me alcanza? (pág. 512).

Generalmente en problemas de este tipo los alumnos emplean estrategias de iteración, paso a paso: “*El primer número es 78, si doy un salto de 4, estoy en $78 - 4 = 72$; si ahora doy otro salto de 4 , estoy en $72 - 4 = 68$, ...*”. Con la planilla de cálculo deben plantear una fórmula iterativa con la cual generan la secuencia de números. De esta forma, están describiendo el proceso y la “devolución” numérica que se obtiene como resultado de copiado de la fórmula les permitirá reflexionar sobre la regularidad que presenta la sucesión de números.

El uso de fórmulas en la planilla de cálculo permite que el proceso iterativo pueda recalcularse fácilmente, cambiando el valor de las celdas que contienen datos. Por lo

tanto, para abordar los contenidos matemáticos involucrados, los alumnos no necesitan considerar una secuencia de casos particular. La relación entre las respuestas obtenidas y el proceso realizado y el contenido matemático por desarrollar conlleva a un proceso de abstracción.

Desarrollemos una posible solución para el primer problema presentado:

En A1 se ingresa el número del cual se parte, en este caso 78.

En A2 se ingresa la fórmula que indica que se tome el contenido de la celda anterior y se disminuya en 4 unidades.

Los sucesivos valores de la tabla se obtienen al copiar la fórmula ingresada en la celda A2.

La lectura e interpretación de los datos de la tabla permite obtener el resultado del problema planteado.

	A	B
1	78	=A1-4
2	74	
3	70	
4	66	
5	62	
6	58	
7	54	
8	50	
9	46	
10	42	
11	38	
12	34	
13	30	
14	26	
15	22	
16	18	
17	14	
18	10	
19	6	
20	2	
21	-2	

Por supuesto, desde un punto de vista matemático, lo que más interesa son las estrategias puestas en juego para lograr la solución numérica. Aun más, la solución numérica es el elemento sobre el cual pivota el sentido del modelo. En este caso, los alumnos deben descubrir que "2" es el número más cercano a "0" y que el "-2" indica "que me pasé de 0". Pero esta primera solución en la planilla permite no sólo describir el procedimiento analítico sino posibilita generalizar la solución partiendo de otros valores numéricos. Como se enuncia en el *Pre Diseño Curricular*, en el área de Matemática, "es esperable que los chicos inicialmente los resuelvan por medio de restas sucesivas. Se pretende que puedan avanzar hacia el reconocimiento de la división como herramienta

útil para resolver problemas de iteración, en los que la respuesta al problema se obtiene a partir del análisis del resto".

Una vez modelizadas las soluciones en las computadoras, los datos y resultados pueden imprimirse en papel para llevarlos al aula. Así los recursos informáticos se constituyen en herramientas de modelización y de producción de resultados, pero el proceso de "interpretación del problema – modelo – datos – resultados" se realiza dentro del aula habitual. Los recursos informáticos van al aula, trascienden el tiempo y espacio del uso de las computadoras, porque además de ser herramientas que promueven variadas estrategias mentales frente al tratamiento de los problemas, son herramientas al servicio del tratamiento y producción de "información", sobre las cuales los alumnos realizan un constante proceso de interpretación y significación. Este proceso no depende del uso de la computadora y se puede realizar en otros ámbitos escolares.⁹

Pero ¿qué aporta este tipo de actividades a Informática?

El tratamiento informático de este tipo de problemas permite dar sentido al concepto de referencia relativa durante el copiado de fórmulas.¹⁰ El mismo proceso iterativo que requiere el problema "tomar el valor anterior y restarle 4" es el que expresan en una fórmula y éste lo pueden generalizar a través de la acción de copiado. Más allá de los aspectos operativos que esta acción implica, nos interesa destacar por qué consideramos que es una situación apropiada para abordar como contenido informático las referencia relativas y el copiado de fórmulas.

Suponemos que los alumnos vienen trabajando con fórmulas sencillas, en las cuales utilizan los nombres de las celdas para crear las fórmulas, pero todavía no se puso en juego el concepto de referencia relativa de una celda. Los nombres de las celdas "A1", "B38", etc. indican, por un lado, su ubicación dentro de la planilla, pero además la ubicación con respecto al resto de las celdas de la planilla, es decir, su ubicación relativa. El contenido "referencia relativa" es el que se desea abordar en esta situación didáctica.

⁹ Se sugiere la lectura de apartado "Las actividades en Informática y su contextualización en el trabajo escolar", en *Pre Diseño Curricular para la Educación General Básica*, Segundo ciclo, *op.cit.*, pág. 459.

¹⁰ Ver Anexo, en este documento.

La celda B37 está en la fila anterior y en la misma columna de B38.

La celda A38 está en la misma fila y un lugar hacia la izquierda de la celda B38.

A	B	C
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		

La celda C38 está en la misma fila y un lugar hacia la derecha de la celda B38.

La celda C42 está 4 filas debajo y un lugar hacia la derecha de la celda B38.

La celda B38 también está 3 lugares a la izquierda que la E38 y 100 lugares arriba de la B138.

Frente a la solución del primer problema planteado, la respuesta inicial del alumno “el contenido de la celda anterior menos cuatro” sirve como estrategia de base, pero le resulta ineficaz para implementarla en la planilla. El proceso iterativo en la planilla de cálculo implica que debe rescribir la fórmula para cada paso del proceso; circunstancia que generalmente se contrapone con una tendencia normal a la economía de esfuerzos y a la visión social que chicos y adultos tienen de la computadora: ella debe automatizar procesos. En esta situación, el copiado de fórmulas tiene un carácter de necesidad. El conocimiento que tienen sobre qué es una fórmula les permite anticipar lo que necesitan, pero la ineficacia que significa escribir tantas fórmulas como pasos “promueve” la aparición de un nuevo contenido: “el copiado de fórmulas”.

En los casos en que la solución del problema implica procesos iterativos, “el copiado de la fórmula” surge como respuesta simple y será el docente quien aproveche esta

“respuesta razonable” en un “hecho cognitivo” transferible a otras situaciones análogas. Es importante destacar aquí el rol del docente: él no explica el proceso de copiado para que lo apliquen en la resolución de ese problema, sino que utiliza ese problema como la situación que

da sentido a la explicación de un nuevo contenido informático.

Este tipo de propuestas son un ejemplo de tratamiento informático de problemas, porque la planilla de cálculo, además de ser un recurso didáctico para el área de Matemática, se constituye en objeto de estudio para Informática.

- ✓ Para Informática, este tipo de propuestas es enriquecedora pues acerca a los alumnos formas de abordar contenidos informáticos integrándolos a las otras áreas de conocimiento. Se rescata de esta manera el valor instrumental de la herramienta.
- ✓ Para Matemática, este tipo de propuestas replantea y ofrece nuevas estrategias para abordar la resolución de problemas.
- ✓ Para la escuela, este tipo de propuestas favorece [desarrolla] la idea del ámbito de Informática como un espacio compartido por todos, dando oportunidad a los docentes a acercarse a la tecnología que le ofrece la escuela para desarrollar su trabajo de enseñar.
- ✓ Para los alumnos, este tipo de propuestas, además de apropiarse de técnicas y herramientas informáticas, a la vez que abordan contenidos matemáticos permite compartir espacios y recursos que favorecen el acercamiento del contexto social al contexto escolar.

ANEXO: GUÍA OPERATIVA SOBRE PLANILLA DE CÁLCULO

Iniciar el trabajo con la planilla de cálculo

Al igual que cualquier otro programa de aplicación, como un procesador de textos o un graficador, las formas más usuales de carga del programa son:

- Acceder a través del botón Inicio \Rightarrow Programas \Rightarrow Microsoft Excel, o botón Inicio \Rightarrow Programas \Rightarrow Office \Rightarrow Microsoft Excel.
- Acceder a través de su acceso directo (si existiera), haciendo doble clic sobre el ícono que se visualiza en el escritorio.



Elementos básicos de una planilla de cálculo

	A	B	C
1			
2		Importe	700
3		Descuento	140
4		Subtotal	560
5		Impuesto	84
6		Total	644
7			

En el cuadro de nombres aparece la referencia de la celda activa.

La intersección de la columna A y la fila 5 conforma la celda A5.

La celda C6 es la que está activa, se destaca por su borde.

En la barra de fórmulas se visualiza el contenido de la celda activa.

- Las filas se identifican con números: fila 1, fila 2, etcétera.
- Las columnas se identifican con letras: columna A, columna B, etcétera.
- Una celda es la intersección de una fila y una columna: A5, C6, H27, etcétera.

Activación de una celda

Para activar una celda:

Con el teclado

- Ubicar el cursor con las teclas de flechas hasta la celda.

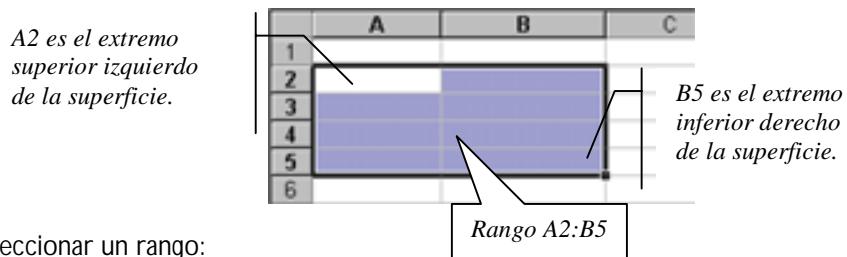
Con el mouse

- Hacer clic sobre la celda.

Selección de rangos

Un rango es un conjunto de celdas consecutivas que quedan incluidas en una superficie rectangular; por ejemplo, el rango A2:B5 incluye las celdas A2, A3, A4, A5, B2, B3, B4, B5.

En general, los rangos se seleccionan cuando se debe aplicar una acción a un conjunto de celdas, por ejemplo: se seleccionan rangos para imprimir, o para aplicar los mismos atributos de formato a un conjunto de celdas para cambiar el aspecto de los datos, etcétera.



▼ Para seleccionar un rango:

Con el teclado

- Activar la celda en uno de los extremos de la superficie.
- Presionar la tecla Shift o Mayúsculas y sin soltarla utilizar las teclas de flechas del cursor hasta seleccionar la superficie deseada.
- Una vez seleccionado el rango (que se visualiza sombreado) soltar la tecla Shift.

Con el mouse

- Activar la celda en uno de los extremos de la superficie.
- Arrastrar el *mouse* hasta la celda ubicada en el extremo opuesto de la superficie que se desea seleccionar.
- Soltar el botón principal del *mouse*.
- La superficie seleccionada (rango) se visualiza sombreada.

Selección de filas/columnas

Con el teclado

- Seleccionar la celda o rango de celdas de la/s fila/s o columna/s que se desea seleccionar.
- Si es una fila, presionar simultáneamente Shift y la barra espaciadora.
- Si es una columna, presionar simultáneamente Ctrl y la barra espaciadora.

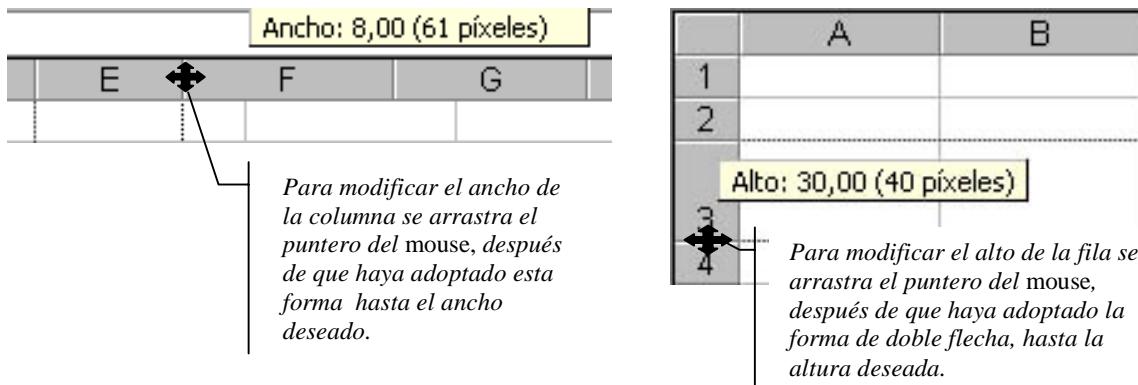
Con el mouse

- Seleccionar los encabezados de fila o columna las filas o columnas que se desean elegir, haciendo clic o arrastrando el *mouse* sobre los encabezados de filas o columnas consecutivas.



Cambio de ancho de una columna y altura de una fila

Si se desea conocer el ancho de una columna o la altura de una fila en particular, ubicar el puntero del *mouse* en el límite derecho del encabezado de columna o en el límite inferior del encabezado de fila, hasta que su forma cambie a . Manteniendo presionado el botón principal del *mouse*, aparece en un cuadro de fondo amarillo la medida del ancho de la columna o alto de la fila.



Cambio de ancho/altura de un rango columnas y filas

Para cambiar el ancho de un rango de columnas o la altura de un rango de filas, se presentan aquí dos procedimientos:

a) Accediendo a las opciones a través del menú

- Seleccionar un conjunto de celdas que pertenecen a la filas o columnas que se desean modificar.
- Completar el cuadro de diálogo que aparece al elegir las opciones:
 - Formato ⇒ Fila ⇒ Alto, o
 - Formato ⇒ Columna ⇒ Ancho

b) Accediendo al menú contextual

- Seleccionar las filas o columnas que se desean modificar.
- Presionar el botón secundario del *mouse* para que aparezca el menú contextual y seleccionar la opción correspondiente (Ancho de columna o alto de fila).

Sombreado de celdas

El sombreado de una celda o conjunto de celdas modifica la representación de la celda. A través de esta opción puede asignarse a cada celda un color de fondo y/o trama. Para ello se debe:

- Seleccionar la celda o conjunto de celdas que desea modificarse.
- Acceder a la opción Formato ⇒ Celdas ⇒ Tramas.

Si el ícono de sombreado está incluido en la barra de herramientas, una vez seleccionado el rango



de celdas hacer clic sobre el ícono . El sombreado se aplicará considerando los atributos que fueron aplicados la última vez que se eligió esta opción.

Los niveles de visualización o zoom

Definiendo el nivel de visualización o zoom se puede variar la vista de la planilla de cálculo ampliando o reduciendo la escala de visualización en un porcentaje de su tamaño normal.

Ejemplos:

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			

Zoom: 100% (tamaño normal)

	A	B
1		
2		
3		

Zoom: 200%

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

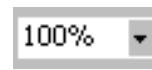
Zoom: 50%

- a) Accediendo a través del menú

- Seleccionar Ver ⇒ Zoom

- b) Accediendo a través de la barra de herramientas

- Modificar el porcentaje que aparece en el ícono



Creación y edición de fórmulas

Para construir una fórmula:

- Activar la celda donde se desea introducir la fórmula e ingresar el signo = (igual).

- Activar la celda que contiene el primer operando, o escribir el nombre de la celda a la que se desea hacer referencia.
- Escribir el símbolo de la operación que se desea realizar: +, -, * (multiplicación), / (división), ^ (potenciación).
- Activar la celda que contiene el segundo operando, o escribir el nombre de la celda correspondiente el valor constante.
- Los tres pasos anteriores pueden repetirse en función de la complejidad de la fórmula ingresada. Al finalizar, presionar la tecla ↴ (Enter) para dar ingreso a la fórmula.

Para editar o corregir una fórmula ya ingresada:

- Activar la celda que contiene la fórmula que se desea modificar.
- Hacer clic en la barra de fórmulas donde debe visualizarse la fórmula y utilizando las teclas de desplazamiento y borrado realizar las correcciones necesarias.
- Al finalizar la corrección, presionar la tecla ↴ (Enter).

Copiado de fórmulas

a) Accediendo a las opciones del menú

- Activar la celda que contiene la fórmula que se desea copiar.
- Acceder a la opción Edición ⇒ Copiar.
- Seleccionar el rango de celdas en el cual se desea copiar la fórmula.
- Acceder a la opción Edición ⇒ Pegar.

b) Utilizando la barra de herramientas

- Activar la celda que contiene la fórmula que se desea copiar.



- Presionar el botón .
- Seleccionar el rango de celdas en el cual se desea copiar la fórmula.



- Presionar el botón .

La función suma

La función suma posibilita sumar un conjunto de datos sin necesidad de nombrar cada una de las celdas que se desean sumar, generalmente se utiliza para sumar los contenidos de las celdas que pertenecen a ciertos rangos.

a) Escribiendo la función:

- Activar la celda donde se desea introducir la fórmula e ingresar =SUMA(
- Seleccionar el rango de celdas que se desean sumar.
- Cerrar el paréntesis, y presionar la tecla ↴ (Enter).

b) Utilizando el botón autosuma de la barra de herramientas:

- Activar la celda donde se desea introducir la fórmula y presionar el botón .
- Seleccionar el rango de celdas que se desean sumar.
- Presionar la tecla ↴ (Enter).

Bibliografía

- Brousseau, G., "Los diferentes roles del maestro" (Canadá, 1988), en Cecilia Parra e Irma Saiz (comp..), *Didáctica de la Matemática. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires, Paidós Educador,1997.
- Chevallard, Yves; Mariana Bosch, Joseph Gascón, *Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*, Barcelona, Editorial Horsori, 1997.
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Educación, Dirección General de Planeamiento, Dirección de Currícula, *Pre Diseño Curricular para la Educación General Básico, Segundo ciclo*, 1999.
- ----- *Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Informática, Matemática, Prácticas del Lenguaje, Documento de trabajo, 7º grado*, Actualización curricular, 2001.
- ----- *Ciencias Naturales e Informática. Un trabajo compartido entre Ciencias Naturales e Informática. Termómetros y temperaturas. Organización y representación de datos*, Aportes para el desarrollo curricular, 2001.
- Henao Alvarez, "Las hojas de cálculo como herramienta didáctica", en *Boletín de Informática Educativa*, Colombia, UNIANDES-LIDIE, 1996, vol. 9, nº 2, págs. 103-121.
- Mason, John; Leone Burton, Kaye Stacey, *Pensar matemáticamente*, España, Editorial Labor, 1992.