

Sugerencias didácticas

Para alcanzar los aprendizajes esperados, el docente debe promover un interés real en la matemática. No basta que el alumno sea capaz de realizar una suma de fracciones u obtener la raíz cuadrada; es necesario mostrarle la utilidad práctica del conocimiento matemático, cuando sea posible.

La ventaja que se tiene en educación básica es que existen muchos ejemplos de la matemática como herramienta útil para modelar y resolver problemas reales. Aunque muchos de los problemas no aparecen en la vida diaria del alumno, sí le afectan de manera indirecta, ya que rigen los sistemas de comunicación como la radio y la televisión, el entretenimiento digital, los sistemas de seguridad social, o la búsqueda de información por internet, entre otras cosas.

En el siguiente ejemplo se presenta el concepto del Índice de Precios al Consumidor, un modelo que sirve para medir el estado de la economía a gran escala.

Si bien no es un requisito indispensable, se recomienda que el alumno cuente con los antecedentes de los siguientes contenidos matemáticos:

- Conversión de fracciones decimales y no decimales a su escritura decimal y viceversa.
- Resolución y planteamiento de problemas que impliquen más de una operación de suma y resta de fracciones.
- Explicación del significado de fórmulas geométricas, considerando a las literales como números generales con los que es posible operar.
- Resolución de problemas de reparto proporcional.
- Identificación y resolución de situaciones de proporcionalidad directa del tipo “valor faltante” en diversos contextos, con factores constantes fraccionarios.
- Resolución de problemas que impliquen la multiplicación de números decimales en distintos contextos, utilizando el algoritmo convencional.
- Resolución de problemas que impliquen la división de números decimales en distintos contextos, utilizando el algoritmo convencional.

Además, hay que tomar en cuenta que cuando se explica un modelo, la parte operacional queda en segundo plano y la parte conceptual se vuelve fundamental, por lo que el alumno tendrá la oportunidad de darse cuenta de qué tanto entiende los conceptos matemáticos que ha estudiado, así como de ir comprendiendo lo que significa “aplicar matemáticas”.

A continuación, el docente observará cómo se desarrolla el concepto del Índice de Precios al Consumidor, el cual se plantea partiendo de una situación simple: en las noticias se ha usado el término, pero ¿qué es? Después se habla de las diferentes formas en las que se puede medir el cambio, y a partir de ellas se guía al alumno hacia la construcción del concepto del Índice. En el transcurso del desarrollo se encuentran numerosos ejemplos cuya finalidad es aclarar lo que se explica e involucrar al alumno en el proceso, ya que el docente puede solicitarle que verifique los cálculos o que indague en otros casos. Asimismo, a lo largo del texto es posible identificar los iconos que señalan el inicio de los ejercicios, mismos que se plantean de tal forma que el alumno se enfrente por sí mismo a

los problemas, y acuda al docente sólo en el caso de que no pueda resolverlos, para que él lo guíe en el procedimiento de resolución.

El Índice de Precios al Consumidor: ¿Qué significa?

Introducción

En las noticias relativas a la economía suelen referirse al Índice de Precios al Consumidor (IPC) como una medida para conocer el estado de la economía nacional o la inflación. Muchas personas resultan afectadas por los cambios en el IPC, ya que los salarios o beneficios económicos suelen relacionarse con él.

Sin embargo, aunque la gente esté familiarizada con el término, es posible que no lo entienda, por lo que tampoco percibe las fortalezas y limitaciones que implica como una medida de la economía.

La idea de medir el cambio

Existen varios métodos para medir el cambio, cada uno con ventajas y desventajas. Por ejemplo, supóngase que existe una familia compuesta por tres miembros que en cierto periodo de tiempo han tenido un cambio en sus pesos corporales, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Los pesos corporales de una familia en dos años distintos		
	1990	1991
	Peso (kg)	Peso (kg)
Padre	100	110
Madre	50	60
Hijo	10	20

El método más común y fácil de medir el cambio es encontrando la diferencia, es decir, se resta el valor del peso de cada miembro de la familia en el año de 1991 al que tenían en 1990. Al hacer esto, se tiene que el cambio de peso de cada miembro de la familia ha sido de 10 kg, y aunque el cambio de cada individuo ha sido considerable, esto no nos indica mucho.

Un segundo método que se puede usar es el cambio porcentual, el cual se obtiene al realizar la división de la diferencia entre el valor más temprano o base y luego expresar el resultado como un porcentaje. En el caso del padre, se tiene que el cambio está dado por

$$\frac{110-100}{100} = 0.10 = 10\%$$

En la Tabla 2, se muestra el cambio usando ambos métodos.

Tabla 2

Cambio porcentual del peso corporal de una familia				
	1990	1991	Diferencia	Cambio porcentual
	Peso (kg)	Peso (kg)		
Padre	100	110	10	10%
Madre	50	60	10	20%
Hijo	10	20	10	100%

Como se nota, la información que nos proporciona el cambio porcentual es más significativa que la diferencia. El índice, al igual que los porcentajes, es otro método que nos indica el impacto del cambio.

Para calcular el cambio porcentual, se ha dividido la diferencia entre el valor base. En el caso de un índice, hay que dividir el valor actual entre el valor base y escalar el cociente; es decir, se multiplica por un número fijo que suele ser 100. Si emparejas el peso del padre en 1990 con el 100, se puede establecer la siguiente proporción:

$$\frac{\text{peso en 1991}}{\text{peso en 1990}} = \frac{\text{índice en 1991}}{\text{índice en 1990}}$$

$$\frac{110}{100} = \frac{x}{100}$$

$$x = 100 \times \frac{110}{100}$$

Al igual que el porcentaje, el índice no tiene dimensiones, ya que no tiene unidades de medida. Existe una relación simple entre el cambio porcentual y el índice dado por:

$$\text{índice} = \left(1 + \frac{\text{cambio porcentual}}{100} \right) \times \text{índice base}$$

Si el índice base es 100, la relación se vuelve más simple, ya que se tiene:

$$\text{índice} = \text{cambio porcentual} + 100$$

Como se vio anteriormente, el cambio porcentual del padre es 10%. Si el índice base se elige como 100, se tiene que:

$$\text{índice} = 10 + 100 = 110$$

En la Tabla 3, se muestran los índices para cada miembro de la familia.

Cambio porcentual del peso corporal de una familia					
	1990	1991	Diferencia	Cambio porcentual (%)	Índice
	Peso (kg)	Peso (kg)			
Padre	100	110	10	10	110
Madre	50	60	10	20	120
Hijo	10	20	10	100	200

El índice suele usarse para comparar varios valores con un índice base fijo. Aunque este método usa porcentajes, los valores se comparan con un solo valor de referencia conveniente.

Otro ejemplo que puede considerarse es el siguiente:

El promedio de precipitación pluvial, que es equivalente al ancho de la lámina de agua que se formaría al llover sobre una superficie plana, en un lugar A durante el mes de octubre, es de 0.80 in. Esta información se basa en 30 años de medición, que abarcan el periodo de 1941 a 1970. Supóngase que la precipitación en octubre de 1980 fue de 0.92 in. Haciendo el promedio de precipitación como base y equivalente a 100, el índice de precipitación es:

$$\frac{\text{índice de 1980}}{\text{índice base}} = \frac{\text{precipitación de 1980}}{\text{promedio de precipitación}}$$

$$\text{índice de 1980} = \frac{\text{precipitación de 1980}}{\text{promedio de precipitación}} \times \text{índice base}$$

$$\text{índice de 1980} = \frac{0.92}{0.80} \times 100 = 115$$

Este índice señala que la precipitación de octubre durante el año de 1980 en el lugar A, fue de 15% más que el promedio durante el periodo base.

Los descensos también son representados por el índice. La siguiente operación se realiza para calcular el índice de la precipitación de 0.64 in durante un mes:

$$\text{índice de 1981} = \frac{0.64}{0.80} \times 100 = 80$$

Lo cual indica que ha habido 20 % de descenso respecto al promedio.

Ejercicios

1. Unos inversionistas están interesados en comparar las tasas de rendimiento de bonos con otras tasas de interés. En la tabla 4 se muestran las tasas de rendimiento en los años de 1970, 1980 y 1990. Analiza los cambios de estas tasas de rendimiento calculando la diferencia, el cambio porcentual y el índice con el año 1970 como base para 1980 y 1990.

Tabla 4

Tasas de rendimiento de varias inversiones			
	1970	1980	1990
Cetes a 360 días	6.56%	11.37%	7.47%
Cetes a 720 días	7.35%	11.46%	8.55%
Bonos	8.04%	11.94%	9.32%
Fondo de ahorro	7.71%	12.29%	7.95%

Un índice para el costo de la educación

El índice suele usarse para evaluar cambios en situaciones más complejas. Supóngase que la administración de un colegio privado quiere rastrear el incremento del costo para sus estudiantes en un periodo de tiempo. Para realizar esto, ellos deciden hallar el costo promedio para cada estudiante durante varios años. El estudio incluirá solamente el costo de los profesores y las inscripciones; no se considerarán los gastos para el mantenimiento del estudiante. Puesto que no todos los estudiantes tienen el mismo gasto, se considerará un “estudiante promedio”.

La Tabla 5 muestra los gastos que tiene un estudiante promedio en 1985.

Tabla 5

Costo de la educación de un estudiante promedio en un año	
Concepto	Precio (\$)
Profesores	64 800.00
Precio adicional a un curso (laboratorios)	489.60
Libros y materiales	4 788.00
Suministros (papelería)	900.00
Total	70 977.60

Esta misma información puede presentarse a lo largo de un periodo de varios años, usando como referencia a un alumno promedio (ver Tabla 6).

Tabla 6

Costo de la educación						
Año	Profesores	Precio adicional a un curso (laboratorios)	Libros y materiales	Número de cursos	Suministros	Total
1985	\$64 800	\$489.60	\$4788.00	\$10.5	\$900	\$70 977.60
1986	\$70 800	\$499.20	\$4992.00	\$10.4	\$936	\$77 707.20
1987	\$77 400	\$452.40	\$5323.50	\$10.5	\$960	\$84 642.90
1988	\$84 000	\$405.60	\$5607.00	\$10.5	\$984	\$91 530.60
1989	\$91 800	\$470.40	\$5978.40	\$10.6	\$1020	\$99 832.80
1990	\$103 500	\$453.60	\$6237.00	\$10.5	\$1068	\$111 852.60
1991	\$113 400	\$486.00	\$6396.00	\$10.4	\$1092	\$121 989.00
1992	\$123 900	\$504.00	\$6741.00	\$10.5	\$1140	\$132 927.00
1993	\$131 640	\$522.00	\$7176.00	\$10.4	\$1200	\$141 228.00
1994	\$138 240	\$576.00	\$7560.00	\$10.5	\$1320	\$148 416.00
1995	\$147 240	\$595.20	\$7875.00	\$10.5	\$1500	\$157 960.20
1996	\$167 400	\$614.40	\$8190.00	\$10.5	\$1500	\$178 484.40
1997	\$163 800	\$614.40	\$8424.00	\$10.4	\$1560	\$175 208.40
1998	\$172 800	\$614.40	\$8820.00	\$10.5	\$1620	\$184 694.40

Ahora se puede calcular un “índice de costo de la educación” para cada uno de los años mostrados en la Tabla 6. Como se desea observar el incremento del costo en la educación desde 1985, se elige éste como año base, es decir, su índice vale 100. El índice para 1986 es:

$$\frac{77707.20}{70977.60} \times 100 = 109.48$$

Para el caso de 1987:

$$\frac{84642.90}{70977.60} \times 100 = 119.25$$

De manera similar se pueden obtener los índices para cada año, como se muestra en la Tabla 7, la cual nos da mucha información, por ejemplo, el hecho de que el índice para 1998 es aproximadamente 260, indica que el costo de la educación ha aumentado 160 % desde 1985.

Tabla 7

Índice para el costo de la educación		
Año	Costo	Índice
1985	\$70 977.60	100.00
1986	\$77 707.20	109.48
1987	\$84 642.90	119.25
1988	\$91 530.60	128.96
1989	\$99 832.80	140.65
1990	\$111 852.60	157.59
1991	\$121 989.00	171.87
1992	\$132 927.00	187.28
1993	\$141 228.00	198.98
1994	\$148 416.00	209.10
1995	\$157 960.20	222.55
1996	\$178 484.40	251.47
1997	\$175 208.40	246.85
1998	\$184 694.40	260.22

Ejercicios

1. Halla solamente el índice de los libros para cada uno de los años mostrados en la Tabla 7.
2. La tasa de rendimiento para los bonos de Aaa Corporate para los años de 1970 a 1997 se muestran en la Tabla 8.

3. Usando el año 1970 como periodo base, determina los índices para los años restantes.

Tabla 8

Tasa de rendimiento para los bonos de Aaa Coporate									
Año	Tasa	Año	Tasa	Año	Tasa	Año	Tasa	Año	Tasa
1970	8.04%	1976	8.43%	1982	13.79%	1988	9.71%	1994	7.96%
1971	7.39%	1977	8.02%	1983	12.04%	1989	9.26%	1995	7.59%
1972	7.21%	1978	8.73%	1984	12.71%	1990	9.32%	1996	7.37%
1973	7.44%	1979	9.63%	1985	11.37%	1991	8.77%	1997	7.27%
1974	8.57%	1980	11.94%	1986	9.02%	1992	8.14%		
1975	8.83%	1981	14.17%	1987	9.38%	1993	7.22%		

Índice de Precios al Consumidor

Un método para medir la inflación para los consumidores es estimar el cambio en los precios de bienes de consumo y servicios adquiridos mediante una “familia promedio”, sobre un determinado periodo.

Un índice construido para este propósito debería incluir la mayor cantidad de artículos de consumo, como comida, renta, ropa, transporte, salud, entretenimiento, cuidado personal y educación. La herramienta más frecuente para determinar el impacto de la inflación sobre los presupuestos es el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

Originalmente desarrollado en los tiempos de la Primera Guerra Mundial, el IPC se conoce como “índice del costo de la vida”. Sin embargo, en la actualidad el IPC se entiende como un índice de precios, pues sólo mide el costo de la compra de bienes y servicios en cantidades fijas en el tiempo. Para que sirva como un verdadero índice de costo de la vida, el índice debería considerar el costo del mantenimiento de la vida, teniendo en cuenta los cambios en los ingresos y gastos del consumidor, así como el cambio en los precios.

Para mostrar cómo se calcula el IPC, se considera otro ejemplo. Supóngase que se quiere calcular el Índice del Precio de la Comida para un pequeño pueblo en el que sólo hay una tienda de abarrotes.

Se estima el costo de la comida para una “familia típica” en un mes, por lo que se registra de manera periódica el costo mensual de la comida que se vaya adquiriendo. Usando

algún periodo como base se podría calcular el Índice de Precio de la Comida con el propósito de seguir los cambios en los precios de la comida en el pueblo.

Esencialmente, el mismo proceso es usado para calcular el Índice de Precios al Consumidor, aunque en contextos más complicados. En lugar de calcular los cambios en los precios para un solo artículo en un solo pueblo, el IPC incluye el precio de una colección de artículos que se consumen en las ciudades. Los artículos son seleccionados con base en su significancia en los hogares y su demanda.

Conclusiones

Es casi imposible que el consumo de un individuo se vea reflejado en el IPC, por lo tanto, un incremento en éste no refleja de la misma manera el costo de vida del individuo. Por ejemplo, pocas personas compran una casa en un año, aunque los precios de la vivienda y las tasas de interés de los préstamos hipotecarios constituyen un componente principal de los costos de la vivienda y están sujetos a cambios cíclicos, los cuales se ven reflejados en el IPC.

El IPC mide mejor el costo de vida de una nación en periodos prolongados, por lo que es inadecuado para analizar a grupos o individuos.

Ejercicios

1. Una persona puede disminuir los efectos de la inflación alterando sus hábitos de consumo. Considera a dos familias, los Pérez y los Sánchez. Supóngase que cada familia compra 25 kg del mismo tipo de carne cada mes, distribuyendo sus compras entre carne molida de res, pechuga de pollo, chuletas de cerdo, bagre y solomillo de ternera. La familia Pérez siempre compra la misma cantidad de cada tipo de carne cada mes, mientras los Sánchez varían sus compras para tomar ventajas de algún descuento y evitar aumentos en los precios.

Calcula un índice del costo de la carne para cada familia, usando los datos de las Tablas 9 y 10.

Tabla 9

Cantidad de carne comprado (kg)					
	Carne molida de res	Pechuga de pollo	Chuletas de cerdo	Bagre	Solomillo de ternera
Familia Pérez	9	5	5	1	5
Familia Sánchez					
Enero	9	5	8	1	5
Febrero	9	5	8	1	5
Marzo	9	5	6	1	4
Abril	8	5	8	0	4
Mayo	10	8	5	0	2

Tabla 10

Costo promedio por kilogramo					
	Carne molida de res	Pechuga de pollo	Chuletas de cerdo	Bagre	Solomillo de ternera
Enero	\$1.40	\$1.00	\$1.00	\$2.00	\$5.00
Febrero	\$1.40	\$1.20	\$1.10	\$2.20	\$5.20
Marzo	\$1.50	\$1.50	\$1.30	\$2.50	\$5.40
Abril	\$1.50	\$1.80	\$1.35	\$2.80	\$5.70
Mayo	\$1.50	\$1.70	\$1.50	\$3.30	\$6.00

Adaptado de: Flaspohler, D., Mastrianna, F. & Pulskamp, R., *The Consumer Price Index: What Does It Mean?*, UMAP Modules, Tools for Teaching, 1999.

Lo anterior sirve como una guía al docente para comprobar que el alumno ha logrado los aprendizajes esperados que corresponden a los ejes de sentido numérico, pensamiento algebraico, y manejo de la información.

El docente debe estudiar el ejemplo mostrado, adaptándolo a la situación en la que se encuentre en el curso, ampliando u omitiendo lo que considere necesario. Por ejemplo, puede solicitar a los alumnos que investiguen qué es la inflación en los diferentes recursos que tengan a su alcance, como la Biblioteca Escolar o la internet. Realizar en grupo los ejercicios que se proponen es deseable, así como pedir que expliquen el significado de los valores que se obtienen en cada ejemplo y ejercicio. Sobre todo debe solicitar constantemente que externen sus dudas y que compartan sus observaciones con el resto del grupo.

Es importante realizar los ejercicios y analizarlos, ya que al resolver el último problema, el alumno podrá verificar lo que se indica en las instrucciones: si se modifican los hábitos de consumo, se modifica la inflación, lo cual es algo relevante, dado que vivimos en una economía que funciona de esta manera. Así, su resolución y posterior análisis ayudará al alumno a comprender la idea que se quiere transmitir, con lo cual no sólo adquirirá los aprendizajes esperados, sino que se volverá competente para manejar ideas matemáticas.

El proceso para explicar el concepto del IPC puede aplicarse en otros temas, por lo que es necesario que el docente indague diversas situaciones donde la matemática ha sido y sigue siendo utilizada.