

Apoyo al último año del nivel medio/polimodal  
para la articulación con el nivel superior

# Resolución de Problemas

Entre la escuela media y los estudios superiores

Cuaderno de trabajo para los docentes

## Matemática



MINISTERIO de  
**EDUCACIÓN**  
CIENCIA y TECNOLOGÍA  
PRESIDENCIA de la NACIÓN

## AUTORIDADES

Presidente de la Nación  
**DR. NÉSTOR KIRCHNER**

Ministro de Educación, Ciencia y Tecnología  
**LIC. DANIEL FILMUS**

Secretario de Educación  
**PROF. ALBERTO SILEONI**

Directora Nacional de Gestión  
Curricular y Formación Docente  
**LIC. ALEJANDRA BIRGIN**

Coordinadora de Áreas Curriculares  
**DRA. ADELA CORIA**

Coordinador del  
Plan Nacional de Lectura  
**DR. GUSTAVO BOMBINI**

Secretario de Políticas Universi-  
tarias  
**DR. JUAN CARLOS PUGLIESE**

Coordinadora de  
Investigaciones  
e Información Estadística  
**LIC. MARTA KISILEVSKY**

Coordinador del Programa de  
Articulación  
**LIC. GUSTAVO CRISAFULLI**

## ELABORACIÓN DEL MATERIAL

Coordinación

**GRACIELA CHEMELLO**

**MÓNICA AGRASAR**

Autoras

**Temas 1 y 2**

**SARA ELIZONDO**

**ISABEL GIUGIOLINI**

**DIANA PIPKIN**

**JULIA ROFE**

**Tema 3**

**SUSANA ZITO**

**con la colaboración**

**de FLORENCIA BERNHARDT**

**y JORGE PETROSINO**

ASISTENCIA TÉCNICA DEL PROYECTO

**Coordinación de Investigaciones  
e Información Estadística SPU**

**VANESA CRISTALDI**

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

**Unidad de Información y Comunicación**

**GABRIEL FABIÁN LEDESMA  
MARIO PESCI**

DISEÑO DE TAPAS

**Campaña Nacional de Lectura**

**MICAELA BUENO**

Primera edición octubre de 2004

Primera reimpresión junio de 2005

## Prólogo

Emprendemos este proyecto con el propósito de mejorar la articulación del sistema educativo y la vinculación entre la escuela media y los estudios superiores.

La iniciativa forma parte de un conjunto de estrategias que tienen la finalidad de vincular entre sí los distintos tramos del sistema educativo y, al mismo tiempo, potenciar recorridos de trabajo conjunto abarcando diversas instituciones y áreas disciplinarias. Con esta propuesta se brindarán más oportunidades a los jóvenes del último año de la escuela media interesados en continuar estudios terciarios o universitarios, para que se capaciten en contenidos que faciliten su tránsito hacia ese nivel educativo.

Queremos sumar principalmente a los docentes de los niveles medio/polimodal, terciario y universitario para que compartan herramientas pedagógicas y puedan así imaginar soluciones para “problemas compartidos”.

Pensamos que la práctica de la lectura, el desarrollo del pensamiento crítico, la escritura de textos y la comprensión de información matemática son algunos de los ejes básicos de conocimiento de una dinámica que queremos que continúe en el nivel superior, y que afianzaremos durante los nueve encuentros en que consistirá este curso de apoyo a los estudiantes.

Al mismo tiempo, creemos que se convertirá en un trascendente aporte en dirección a igualar las oportunidades educativas de todos nuestros estudiantes, especialmente de quienes tienen condiciones socio-económicas más desfavorables.

Agradecemos la participación de todos en esta experiencia, los aprendizajes que de ella tomemos nos serán de gran utilidad para definir iniciativas futuras.

**Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología**

Cuaderno de trabajo para los docentes

# Matemática

# Introducción

Los cuadernos sobre textos con información matemática han sido concebidos como un recurso para orientar el desarrollo de un período de doce horas de trabajo con estudiantes que están finalizando la escuela media. El tipo de propuesta que se presenta no tiene como finalidad hacer avanzar a los alumnos en el aprendizaje de contenidos conceptuales más allá de los adquiridos en el nivel, sino favorecer la articulación de esos conocimientos al interactuar con textos cuya comprensión requiere la interpretación de información cuantitativa. Un lector competente debería poder interpretar las cuestiones matemáticas involucradas en textos de otras disciplinas, y comprender cómo se utilizan los modelos matemáticos para describir, analizar y predecir fenómenos de las ciencias naturales o sociales o procesos tecnológicos. Este conocimiento resulta fundamental tanto para quienes deseen seguir estudios superiores como para todo ciudadano que necesita interpretar la información y tomar decisiones. Se presentan, además, algunos problemas propios de la matemática misma y de aplicación en otras disciplinas. Resolverlos permite precisar el uso de algunas herramientas básicas del área como son las identidades, las ecuaciones y las fórmulas, articulando formas de representación numérica, gráfica y algebraica.

Se busca profundizar en un tratamiento de los conocimientos centrado en algunos de los procedimientos propios de esta disciplina y en la reflexión sobre ellos de modo que los alumnos adviertan si disponen efectivamente de ellos en las ocasiones en que éstos son necesarios. En este sentido, conviene tener en cuenta diferentes aspectos de las formas de trabajar en matemática: los procedimientos ligados a la resolución de problemas, a las formas de razonamiento y a la comunicación usando el lenguaje propio.

Con respecto a la resolución de problemas, la sociedad moderna reclama cada vez más a todo ciudadano, una formación que le permita enfrentarse a situaciones de diferente índole en forma autónoma, encontrando una respuesta y teniendo algún control sobre la misma. En la mayoría de los casos, se le plantean problemas que implican hallar respuestas nuevas a preguntas también nuevas. Esto se da tanto en entornos cotidianos como laborales, que se modifican en plazos cada vez más cortos dando lugar a la aparición de problemas referidos a cuestiones difíciles de anticipar, como en el entorno de los estudios superiores que tomarán esta capacidad como punto de partida.

La especificidad del tratamiento de los problemas en esta área se vincula con la naturaleza del conocimiento matemático: numerosos matemáticos consideran el planteo y la resolución de problemas como el eje primordial de su trabajo.

En esta línea Jean Dieudonné (1987)<sup>1</sup> destaca: “La principal razón que motiva a un matemático a investigar es la curiosidad intelectual, la atracción por los enigmas, la necesidad de conocer la verdad”. Así, la Matemática constituye una actividad humana que se interesa por la resolución de problemas, que pueden referirse al mundo físico, social, o al propio dominio de la Matemática. Como respuesta o solución a estos problemas - externos o internos a esta disciplina - los conocimientos matemáticos emergen y se transforman progresivamente al ser utilizados por distintas sociedades, culturas e instituciones, a lo largo del tiempo, cobrando sentido a lo largo de dicha evolución. En ese intento de resolución, el matemático recorre distintas etapas no todas necesarias ni sucesivas: etapas de búsqueda de soluciones, en las que intervienen la intuición, la inducción empírica, la formulación de

---

<sup>1</sup> Dieudonné, J. (1987) Pour l'honneur de l'esprit humain, les mathématiques d'aujourd'hui – Paris, Hachette. En Desarrollo de capacidades. Resolución de problemas en matemática. Ministerio de Educación de la Nación. 2003.

conjeturas; etapas de elaboración de pruebas deductivas; etapas de comunicación de resultados y de descontextualización de los conocimientos generados; etapas en las que el problema en cuestión da lugar a nuevas preguntas”.

En el caso de la práctica matemática de los alumnos, un trabajo con problemas que los prepare para enfrentarlos en forma autónoma debiera dar lugar tanto a la toma de decisiones como al debate a propósito de procedimientos, resultados y conclusiones. Interesa que los alumnos tomen decisiones respecto de la resolución del problema, considerando las relaciones entre datos e incógnitas, respecto de los procedimientos y representaciones que utilizan en la resolución, y respecto de la elaboración de argumentos que validen sus producciones. Este tipo de trabajo favorece que los alumnos asuman actitudes de toma de iniciativa, de confianza en sus posibilidades, de aceptación de críticas y formulación de preguntas. Asimismo, una práctica de resolución de problemas como la descrita implica la puesta en juego de diferentes formas de razonamiento y de comunicación.

En cuanto a las formas de razonamiento, los alumnos deberán tener la ocasión de involucrarse en una búsqueda que contemple la elaboración de conjeturas; la experimentación con diferentes ejemplos, la búsqueda de contraejemplos, la elaboración de argumentaciones y un debate acerca del control de resultados y de la evaluación de su pertinencia en función del problema en estudio.

De tal modo, el ámbito de trabajo matemático también favorece el desarrollo del pensamiento crítico y de cualidades de iniciativa, de la imaginación, de la creatividad, en el marco de investigación de pruebas, de elaboración de argumentos, de manera que los alumnos adquieran confianza en sus capacidades de analizar producciones propias y ajenas, de argumentar a favor o en contra de las mismas, defendiendo su punto de vista y aceptando críticas de otros.

Durante el debate, cada alumno defiende su razón, toma conciencia de otras razones escuchando a sus compañeros y esto le permite hacer evolucionar sus representaciones. Partiendo de la sinceridad de los participantes, es necesario acordar en el grupo que los significados asignados a los valores de verdad son los siguientes: cuando, por ejemplo, se afirma que un enunciado es “verdadero” es porque se tienen razones científicas para pensar que lo que se afirma es verdad, y no es por indiferencia o porque no se tienen argumentos racionales suficientes para decidir, o que se está dividido entre dos argumentos contradictorios, o porque se piensa que el problema está mal planteado o es ambiguo. Al participar del debate, el alumno estará dispuesto a explicar las razones de sus dudas, a pedir explicaciones y precisiones y a examinar de forma crítica las pruebas de aquellos que parece que ya han podido decidir racionalmente.

Respecto de la posibilidad de comprender o formular ideas matemáticas, es fundamental en la comunicación escrita que se pueda interpretar lo leído en ausencia del autor, lo que establece una diferencia esencial con la comunicación oral que permite la negociación de los significados atribuidos a las expresiones utilizadas. Para que el significado atribuido por el lector a un texto sea admisible en términos de la cultura matemática, deberá ajustarse al que se considera válido en ella; su aprendizaje es, en la enseñanza formal, una parte esencial de esta disciplina.

El lector de matemática se enfrenta con diferentes tipos de expresiones, tanto verbales como simbólicas, gráficas y geométricas. Por una parte, existen expresiones en español

que incluyen palabras con un uso y un significado propio en la práctica matemática, diferente del significado que tienen en el lenguaje coloquial. Entre los muchos ejemplos que se podrían mencionar está el caso del término “hipótesis”, que en matemática designa a los elementos y propiedades que se consideran como puntos de partida de una demostración y fuera de ella como teoría no probada. En el caso de términos derivados de la lógica, como es el caso de “todos”, su uso no tiene la misma rigurosidad fuera de la matemática que dentro de ella.

En cuanto a las expresiones simbólicas, gráficas y geométricas, el lector necesita establecer relaciones entre la representación que encuentra en el texto y el concepto matemático al que se refiere, y por lo tanto será necesario que conozca las diferentes representaciones posibles de un mismo concepto.

Si las expresiones sólo incluyen símbolos matemáticos, para asegurar su comprensión es conveniente proponer a los alumnos que la expliciten usando un registro informal, que formulen ejemplos y, si es posible, que las interpreten gráficamente. Resulta imprescindible asegurarse no sólo que los alumnos interpreten cada símbolo, sino también que logren apropiarse del sentido completo de las expresiones.

En el caso de analizar gráficos, es interesante incluir preguntas que promuevan una comprensión profunda de las relaciones representadas y que no se dirijan sólo a los aspectos ligados a una apreciación visual.

Si se trata de analizar un gráfico estadístico de un diario o de un libro de texto, además de analizar las relaciones entre las variables representadas será necesario analizar el uso de la escala y asegurarse si se ha utilizado el redondeo de números en su confección.

Por último, conviene señalar que el tratamiento en el aula de los conocimientos procedimentales incluye la vuelta reflexiva sobre las formas de resolución, razonamiento y comunicación empleadas. Esto permite tematizarlas y elaborar conclusiones que permiten una mejor reutilización de las mismas a futuro. Fundamentalmente, el trabajo en las distintas actividades planteadas debería ofrecer a los participantes, la oportunidad para revisar los propios aprendizajes, dar cuenta de las propias capacidades y para asumir responsablemente tanto sus logros como sus dificultades .



# La propuesta de trabajo

La propuesta se desarrolla a partir de la presentación de un tema o problema cuyo estudio puede ser profundizado mediante una selección de textos con información matemática, y un conjunto de actividades para su comprensión, que dan lugar al uso de distintos conocimientos matemáticos. Frente a estos problemas, la Matemática aparece como una herramienta útil que permite modelizar algunos aspectos de los fenómenos en estudio. Las temáticas elegidas son las mismas que se han tomado en los cuadernos de textos no literarios, a fin de articular en este aspecto los últimos módulos y dar una unidad de sentido al trabajo. Por esta razón, los contenidos matemáticos abordados están en función del texto que los acompaña y básicamente refieren al cálculo de proporciones, tasas e índices, y la interpretación de gráficos y tablas.

En relación a la interpretación de la información que se presenta, se considera conveniente trabajar las relaciones que pueden establecerse entre los distintos conjuntos de datos que, aislados del contexto que los produjo, son factibles de distorsión y manipulación. Se pretende que el trabajo favorezca la argumentación basada en datos empíricos, y apunte a la comprensión de la gran masa de información numérica que hoy se recibe a través de los distintos medios de comunicación.

Si bien la Matemática sirve a las otras ciencias como herramienta de análisis y modelización, se hace necesario una vuelta a los contenidos propios de la disciplina.

Apelando a los contenidos escolares, en cada eje temático se propone recuperarlos desde lo elemental: las expresiones algebraicas, identidades y ecuaciones lineales y el estudio de la relación de la variabilidad entre cantidades, y las funciones y sus gráficas.

Corresponde, por un lado, un tratamiento más sistemático de la noción de variable, parámetro y dependencia, caracterización de dominios o conjuntos de definición, y distintas formas de representación (coloquial, gráfica, algebraicas, tablas, etc.).

Por otro lado, corresponde también reflexionar acerca de la adecuación de los resultados obtenidos a las situaciones planteadas propiciando el análisis de la información, la formulación de conjeturas e hipótesis, la justificación de las decisiones, la defensa de las argumentaciones, fomentado a través de las interacciones grupales en las que los resultados personales se expongan y se discutan.

Las características, intereses y conocimientos disponibles de cada grupo de alumnos, y las fortalezas profesionales de cada docente, llevarán necesariamente a realizar una selección de actividades que las contemplen. En este sentido, se ofrece una colección que, si bien se organiza en una secuencia, admite distintos y variados recortes. Es más, al organizar el encuentro de trabajo es posible pensar que todos los alumnos aborden las mismas actividades o que éstas se distribuyan entre distintos grupos para realizar una presentación final en la que se articulen las conclusiones.

Sin embargo, para realizar esta selección es necesario tener en cuenta que hay algunas actividades que se presentan en la primera parte de cada capítulo y que se retoman más adelante. En particular, en las últimas actividades de los capítulos se plantea la recuperación de los procedimientos matemáticos utilizados al resolver algunos problemas, para reflexionar sobre ellos y explicitar los conocimientos involucrados. En este sentido, es importante tener en cuenta que estos problemas queden incluidos en la selección de actividades que se realice.

En el apartado “Conocimientos matemáticos y formas de representación” se presenta un conjunto de actividades que permiten revisar conocimientos referidos a los usos de algunas identidades, al planteo y la resolución de ecuaciones y al análisis de algunas funciones expresadas a través de gráficos y fórmulas.

El abordaje de estas actividades podrá realizarse con distintos criterios, atendiendo tanto a las características e intereses de cada grupo particular de alumnos, como al tiempo destinado al desarrollo de los otros capítulos del cuaderno que se haya seleccionado.

Por ejemplo, es posible considerar este apartado como un capítulo 4 del cuaderno y desarrollarlo al finalizar los capítulos 1 a 3; distribuir su contenido en los tres encuentros desarrollando un apartado articulado con cada capítulo o dedicar, por ejemplo el segundo encuentro sólo a la resolución de estos problemas.

La cantidad y variedad de problemas que se incluye en cada apartado también da lugar a distintas opciones para organizar la tarea. Por ejemplo, es posible plantear la resolución individual (o grupal) de un mismo problema y realizar una puesta en común posterior, o resolver un problema distinto por grupo y presentar el problema y las conclusiones a los otros grupos.

## La cuantificación de variables sociales

En este caso se plantea la cuestión de la desigualdad entre Argentina y otros países del mundo, y dentro de la Argentina y las nuevas formas de participación, según un informe elaborado por el PNUD. Cómo se construyen los datos que cuantifican el desarrollo, la pobreza y la indigencia y el tratamiento de estos datos para compararlos, y obtener conclusiones constituyen el eje de las actividades planteadas.

Se propone la consideración de un problema social actual expresado en la siguiente pregunta: “¿Cuál es la relación entre democracia, pobreza y desigualdad?”.

Si bien no cabe duda de la dimensión social del tema, es pertinente aclarar que, en función de que se trata de cuadernos de trabajo sobre textos con información matemática, se hace una presentación sólo de algunos aspectos de esta problemática, es decir, de aquellos que permitan el desarrollo de los procedimientos propios de la matemática y la reflexión sobre ellos.

El problema elegido tiene la particularidad, en primer lugar, de que los términos de las Ciencias Sociales que lo definen son conocidos por los alumnos. Ellos tienen ideas previas –conceptuales y valorativas- sobre lo que es democracia, pobreza y desigualdad. Sería conveniente comenzar por revisar sus nociones sobre estos términos.

Sin embargo, en la mayoría de los casos, los alumnos tienen dificultades para establecer relaciones entre estos conceptos, o establecen relaciones que son “mecánicas”, simples y unilineales. Esta situación se origina en la visión compartimentada que suelen difundir los medios de comunicación y/o en la falta de desarrollo de capacidades propias del pensamiento social, por ejemplo, para establecer relaciones complejas.

Por lo tanto, la respuesta a la pregunta que guía el planteo de esta problemática se orienta a presentar las relaciones entre las esferas política, económica y social en un sentido multidireccional. Así, cuando se analiza la desigualdad socio-económica, se plantea que ésta sólo puede superarse a través de una ciudadanía activa y en el marco de la democracia participativa. Y, a su vez, la participación ciudadana en la toma de decisiones en el campo de lo político permitiría diseñar políticas económicas que se orienten al desarrollo humano.

En el mismo sentido, se aborda el impacto del problema en una escala nacional, regional y en la vida de cada persona.

Por esta razón, se comienza cuestionando un preconceito establecido en el pensamiento social dominante y se lo confronta con la experiencia de la historia reciente:

*“Algunos años atrás, se creía que bastaba con recuperar la democracia para superar los principales problemas que aquejaban a la población. La experiencia que vivimos, en especial a partir de la década del ‘90 y de la crisis política y económica de los años 2001 y 2002, nos demostró que esto no era así...”*

Por otra parte, se dan elementos para analizar que, en la construcción de indicadores intervienen decisiones respecto de diferentes cuestiones: cuáles son las variables que se consideran, cuáles las que se descartan, cómo se eligen los valores máximo y mínimo que se toman como referencia. Mostrar que no se trata de valores “objetivos”, sino elaborados desde una cierta mirada particular sobre los fenómenos que se cuantifican y que, entonces,

se podrían haber elegido otros (otras variables, otros valores de referencia). Este tratamiento permite contextualizarlos y personalizarlos, es decir, considerarlos en relación con las instituciones que los elaboran, los momentos históricos en que se realizan, los fines y las decisiones políticas que subyacen a su elaboración.

## Capítulo 1

### Una mirada sobre el desarrollo a través de algunos índices

En este capítulo se analizan los indicadores que permiten caracterizar y medir pobreza y desigualdad. En este punto es importante profundizar sobre las diferentes conclusiones que se pueden obtener si se utiliza el PBI (Producto Bruto Interno) *per cápita* o el IDH (Índice de Desarrollo Humano) como indicadores y, por lo tanto, las implicancias ideológico-políticas de la utilización de uno u otro índice.

Al mismo tiempo, se introducen algunas variables, como salud, educación e ingreso, que permiten dimensionar problemáticas como pobreza y desigualdad. De tal manera que, al finalizar el capítulo se propone una actividad de cierre con el objetivo de que el alumno pueda sintetizar la situación de nuestro país en los últimos años, en cuanto a los aspectos socioeconómicos que se tratan en el capítulo.

El objetivo de las Ciencias Sociales es, en términos generales, dar respuesta a ciertos interrogantes o «problemas», utilizando para tal fin el método científico. En este caso, como ya dijimos, el problema está referido a la relación entre democracia, pobreza y desigualdad.

El análisis del problema requiere tanto el esclarecimiento de los conceptos utilizados en un estudio como el de las variables. Un concepto es una abstracción de las características esenciales o comunes de ciertos hechos u objetos. Algunos conceptos están muy estrechamente vinculados a los objetos o hechos que representan (por ejemplo el significado del objeto «silla» puede ser fácilmente ilustrado señalando dicho objeto). Estos son los llamados conceptos simples. Otros conceptos no pueden ser fácilmente relacionados con aquello que intentan definir, es decir que su significado no puede ser apreciado directamente (por ejemplo, «marginalidad», «socialización»). Estos son los llamados conceptos complejos. En general, dentro del discurso científico, nos manejamos con este tipo de conceptos, por lo cual resulta necesario definirlos claramente a partir del marco teórico utilizado como «respaldo» o «guía» de la investigación.

En Sociología, Francis Korn<sup>2</sup> define a la “variable” como «el aspecto o dimensión de un objeto» o como «el aspecto discernible de un objeto de estudio». Es decir, es una característica de la población o universo que se estudia. Como adquieren distintos valores se denominan “variables”, siempre en plural porque siempre son varias las características que se determinan. A los distintos valores que puede asumir una variable se los denomina «categorías». Categorizar una variable significa asignarle todos los valores posibles.

---

<sup>2</sup> Korn, Francis (1972) *Conceptos y variables en Investigación Social*, Ediciones de Nueva Visión, Bs.As.

El proceso por el cual una variable estudiada pueda ser observable se denomina "operacionalización". Una vez definida teóricamente, lo que significa entender conceptualmente aquello que se está averiguando, es necesario traducirla a un nivel empírico seleccionando indicadores. La cantidad de indicadores que se necesitan para representar la totalidad del significado de una variable depende de los aspectos o dimensiones de esa variable. Veamos un ejemplo: Nivel Económico-Social es una variable con una dimensión económica, educativa, ocupacional, cultural, etc. Cada una de estas dimensiones puede analizarse a través de indicadores (dimensión económica: ingresos mensuales, etc.).

A veces no alcanza un solo indicador para cada dimensión de la variable, entonces se toman varios.

La relación entre cada indicador y el concepto queda definida en términos de probabilidad y no de certeza. La combinación de varios indicadores nos permite construir un índice. La diferencia entre Índice e indicador es de grado.

Resumiendo:

- Indicador es la variable que se traduce a otra en el plano empírico
- Índice es un conjunto de indicadores de dimensiones de una variable (en el Cuaderno, es el caso del Índice de Desarrollo Humano).

En las actividades matemáticas, se propone a los alumnos, además de la interpretación de los modelos en términos del problema planteado, las siguientes prácticas específicas:

- Actividad 1: Lectura de gráficos de barras comparadas, interpretación de un promedio (PBI per cápita).
- Actividad 2: Lectura de tablas, elaboración de conclusiones, análisis de la validez de una afirmación, elaboración de preguntas pertinentes con los datos de la tabla.
- Actividad 3: Construcción de un índice, análisis del rango de variación, construcción de una fórmula, ponderación de componentes en un promedio.
- Actividad 4: Comparación de índices diferentes (PBI e IDH) presentados en tablas y gráficos.
- Actividad 5: Elaboración de un gráfico de línea.
- Actividad 6: Explicitación y análisis de las expresiones simbólicas, explicaciones y argumentaciones utilizadas.

## Capítulo 2

### La desigualdad en las regiones de la Argentina: nuevos índices

En este capítulo se analizan, en primer lugar, distintas concepciones sobre la pobreza y las diferencias en el modo de medirla. En un país, en el que el gobierno, la Iglesia, los intelectuales y otros sectores discuten las formas y la relevancia de las políticas sociales, la implementación de políticas de emergencia o la construcción de políticas estratégicas de carácter socio-económico cobra especial significación la determinación de la dimensión de la pobreza. Para ello es importante la comprensión de conceptos fundamentarles para la ciencias sociales como “pobres estructurales”, “nuevos pobres”, “línea de pobreza” y “línea de indigencia”, entre otros, haciendo hincapié en los indicadores y en las categorías.

En segundo lugar, se establecen relaciones en cuanto a calidad educativa o tasa de desempleo, por ejemplo, entre el país en su conjunto y las distintas provincias y éstas entre sí. Aquí es importante confrontar las imágenes que tienen los alumnos sobre cada provincia y los datos de los cuadros, e incentivar un pensamiento multicausal pidiendo la formulación de hipótesis. Por ejemplo, en el texto se menciona aunque no se desarrolla, la relación entre las diferencias regionales y el modelo económico:

*“Cuando desde el Estado nacional, por ejemplo, se pone en marcha un modelo económico dependiente, sólo las regiones que se vinculan con el comercio internacional logran un mayor desarrollo. El resto conforma un espacio de exclusión”.*

En este punto se podría revisar la comprensión de los alumnos sobre qué es un modelo económico y cuáles conocen.

Finalmente, queremos destacar el texto *Dónde vivir mejor*. Es un testimonio que permite relacionar los datos matemáticos con la dimensión concreta de la desigualdad. A partir de él se podrían proponer actividades con otros testimonios que aporten los alumnos y trabajar la comprensión empática, el ponerse en el lugar del otro.

En las actividades matemáticas, se propone a los alumnos:

- Actividad 1: Lectura de un gráfico de barras contiguas comparadas, análisis de diferencias de incrementos, diferencias entre un porcentaje de un total y una escala.
- Actividad 2: Análisis de un gráfico de barras elaborado a partir de una tabla, criterios de clasificación en base a datos numéricos.
- Actividad 3: Cálculo de variaciones porcentuales, tendencias de variación, análisis de propiedades de las proporciones.
- Actividad 4: Cálculo de razones, proporciones y tasas, análisis de afirmaciones, justificación de procedimientos, elaboración de un cartograma.
- Actividad 5: Explicitación y análisis de las expresiones simbólicas, explicaciones y argumentaciones utilizadas.

## Capítulo 3

### Desarrollo humano, democracia y participación: la cuantificación de la opinión

El capítulo 3 constituye una síntesis. Fue diseñado en función de reunir los dos conceptos fundamentales que orientaron la elaboración del cuaderno: “Desigualdad y democracia en la Argentina” y, por lo tanto, es el que brinda mayores posibilidades para establecer relaciones entre la esfera política y la económico-social.

A través de los textos “¿Qué herramientas políticas nos brinda la democracia para superar la desigualdad?” y “Participación y superación de la desigualdad” se introduce el tema de la democracia participativa. La actividad con los artículos periodísticos tiene, nuevamente, el objetivo de trabajar con una dimensión de la realidad próxima a los alumnos, testimoniar formas de ejercicio de los derechos y reflexionar en torno a la superación de la desigualdad aprovechando los beneficios de la democracia. En definitiva, el mensaje fundamental desde las ciencias sociales que se quiere construir es que la desigualdad sólo puede superarse en democracia.

Las actividades matemáticas permiten a los alumnos desarrollar las prácticas siguientes:

- Actividad 1: Realización de una encuesta, organización de la información, comparación de los resultados con los de otra encuesta presentados en tablas.
- Actividad 2: Elaboración de un gráfico, lectura de un gráfico de torta, comparación de ambos, interpretación de diferencia y semejanzas.
- Finalmente, la actividad 4. tiene el propósito de que los alumnos tomen conciencia de sus fortalezas y debilidades en la disponibilidad de las herramientas matemáticas que han tenido que utilizar para desarrollar todas las actividades del cuaderno.

## El aporte de los datos numéricos al debate social

En este caso, para la problemática que instala “Nosotros y los otros”, se focaliza la cuestión de la mirada sobre el otro en las migraciones en nuestro país. En particular, se analiza la inmigración reciente, las nacionalidades y ocupaciones de la población, a través de los datos del INDEC y la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), se buscan argumentos para un debate acerca de la ocupación de puestos de trabajo por inmigrantes. La elaboración de encuestas, la comparabilidad de los datos obtenidos y las formas de presentación de los mismos son las ideas centrales que se desarrollan en este cuaderno.

La pregunta que guía el desarrollo del cuaderno es *¿por qué el otro nos resulta amenazador?* En este caso “el otro” es el inmigrante, el que llega recientemente a la Argentina proveniente de otro país sudamericano. Pero también es el argentino que se radicó en el extranjero.

Desde las Ciencias Sociales, uno de los objetivos del texto es desnaturalizar una imagen social, cuestionar un prejuicio, el que le adjudica a la inmigración una de las principales responsabilidades en el origen de la desocupación. Para ello, se confronta creencias con datos matemáticos.

Otro de los objetivos es advertir sobre las intencionalidades políticas y la peligrosidad del desarrollo de “fobias” intolerantes o actitudes xenófobas relacionadas con la inmigración.

Por estas razones, en este cuaderno, el concepto complejo<sup>3</sup> que sustenta la propuesta es el de “discriminación”. Para introducirlo, sería conveniente indagar acerca de la imagen que tienen los alumnos sobre los inmigrantes y tratar, en la medida de lo posible, de repensar los prejuicios. A su vez, sería interesante relevar los casos de alumnos inmigrantes, a fin de que puedan expresar cómo perciben la sociedad receptora.

Desde la matemática, el propósito de las actividades es mostrar cómo es posible trabajar con la información que se releva en los censos. El tratamiento de esos datos no se remite solamente a indicar totales para diferentes categorías. También es posible responder a preguntas formuladas desde otras ciencias, construyendo con los datos otros nuevos, mediante el establecimiento de relaciones que permitan su comparabilidad.

## Capítulo 1 Los datos sobre los inmigrantes en Argentina.

La comprensión de una problemática social requiere del análisis de los actores sociales que están involucrados en ella.

---

<sup>3</sup> Ver lo planteado para concepto complejo en la página 18

“Los actores sociales -individuos, grupos, instituciones- interactúan, dirimen sus contradicciones y viven experiencias que se plasman en la historia de las sociedades. A partir del análisis de diferentes actores sociales podemos reconocer la heterogeneidad de la sociedad, las relaciones de poder y el carácter conflictivo de la realidad social, entre otros aspectos.

La multiplicidad de actores requiere identificar aquellos que se relacionan con el proceso social que se estudia, sus intereses y grado de participación. El Estado, las burocracias, oligarquías, partidos políticos, Iglesia, grupos de presión, etc, son especialmente relevantes cuando se analiza un proceso político. Pero para comprender la realidad social no basta con conocer quiénes la construyen. Se deben analizar, además, las diferentes visiones que tienen los actores sobre los acontecimientos, problemas o conflictos de la realidad y diferenciarlas de las que realiza el analista social.”

Extraído de Pipkin, D. *Trayecto de Formación Centrado en las Enseñanzas. Enseñanza de las Ciencias Sociales – Historia. Nivel EGB 1 y 2. GCBA, Octubre 2000.*

Por esta razón, este primer capítulo apunta a conocer a los inmigrantes –aunque no son los únicos protagonistas de esta historia-. En primer lugar, se caracterizan los distintos ciclos migratorios durante el período independiente: la gran inmigración europea que comenzó a mediados del siglo XIX, las migraciones del campo a la ciudad que se produjeron durante la crisis mundial de 1929 y el cambio consecuente del modelo económico y, finalmente, las migraciones de países fronterizos a partir de la industrialización de los años '50. El objetivo es comprender el papel relevante que ocupan las migraciones en la conformación de nuestra sociedad.

Sin embargo, como se mencionó, los inmigrantes fueron cambiando a lo largo de las distintas épocas, así como la imagen que la sociedad receptora fue construyendo en torno a ellos y el lugar que ocuparon. Las primeras oleadas, por ejemplo, finalmente se integraron y lograron ubicarse en un lugar jerarquizado; los españoles e italianos, que hoy son inmigrantes “del primer mundo”, hace cien años era vistos de la misma forma en que hoy miramos al boliviano, al paraguayo, etc. Queremos enfatizar, entonces, que la imagen del inmigrante es una construcción histórica, susceptible de cambios aunque con significativas permanencias: El recién llegado nunca dejó de ser objeto de discriminación, sea bajo forma de rechazo manifiesto, de críticas y burlas o de postergación y negación de sus derechos.

Interesa, además, dimensionar el fenómeno inmigratorio: ¿cuántos son los inmigrantes en relación a la población nativa?

En las actividades matemáticas, se propone a los alumnos, además de la interpretación de los modelos en términos del problema planteado, las siguientes prácticas específicas:

- Actividad 1: Lectura de tabla, análisis de crecimiento y su representación en gráficos, construcción de nuevos datos a partir de otros, análisis de la pertinencia de sumar porcentajes.
- Actividad 2: Lectura de tabla, cálculo de porcentajes, elaboración de preguntas pertinentes para los datos.

- Actividad 3: Análisis y elaboración de pirámides de población y tasas.
- Actividad 4: Redacción de un informe que incorpore conclusiones fundamentadas en análisis numéricos.
- Actividad 5: Explicitación y análisis de las expresiones simbólicas, explicaciones y argumentaciones utilizadas.

## Capítulo 2

### Los inmigrantes hoy: los datos y las creencias

En el capítulo 2, se continúa el análisis de la inmigración pero, en este caso, de los que ingresaron al país recientemente, provenientes de países americanos (en particular, de países limítrofes). Es en relación a éstos que se construyeron los prejuicios.

Si el objetivo es desnaturalizar imaginarios sociales, es importante reconocer las actitudes discriminatorias que circulan. Este es el propósito de la actividad en torno al afiche de la Unión Obrera de la Construcción y el texto de Margulis. Se podría enriquecer esta propuesta si los alumnos aportan otros ejemplos a partir de su experiencia, y reflexionan en torno a la actitud que ellos tienen respecto de los inmigrantes y cómo la fueron construyendo.

El resto del capítulo está diseñado para conocer en profundidad a este inmigrante: cuál es su país de origen, edad, relación entre varones y mujeres, etc. A través de distintos gráficos, tablas y pirámides de población se intenta analizar y relacionar distintas variables<sup>4</sup> y construir una imagen compleja de este sujeto social.

Una información especialmente relevante es la referida al empleo y desempleo. El objetivo es insertar algunas dudas respecto del supuesto que le otorga al inmigrante responsabilidad en las altas tasas de desocupación que existen en nuestro país.

Los distintos datos matemáticos introducen conceptos importantes para las ciencias sociales como el de PEA (Población Económicamente Activa) o tasa de empleo y desempleo.

Es importante destacar que se han seleccionado datos referidos a los partidos del Gran Buenos Aires, por ser la zona donde se asienta la mayoría de los inmigrantes a los que se refiere este capítulo.

En las actividades matemáticas, se propone a los alumnos

- Actividad 2: Análisis de variaciones porcentuales, tendencia de variaciones, análisis de propiedades de las proporciones.
- Actividad 3: Cálculo de razones, proporciones y tasas, análisis de afirmaciones, justificación de procedimientos.

<sup>4</sup> Ver objetivos de la Ciencias Sociales, metodología de análisis y variables en el módulo del docente, Capítulo 1 del Cuaderno 1.

- Actividad 4: Cálculo de tasas de desempleo, análisis de afirmaciones, discusión sobre la generalización de conclusiones
- Actividad 5: Explicitación y análisis de las expresiones simbólicas, explicaciones y argumentaciones utilizadas.

## Capítulo 3

### Cómo son vistos los emigrantes en las sociedades receptoras: la cuantificación de la opinión

Este capítulo tiene la particularidad de enfocar el mismo problema -el prejuicio, la discriminación hacia los inmigrantes- desde otra perspectiva: ¿qué sucede cuándo los inmigrantes son argentinos? ¿cómo reaccionan otras sociedades receptoras? Este abordaje tiene el objetivo de propiciar una comprensión empática del tema (facilita la identificación con el inmigrante) y favorece la desestructuración de los prejuicios. Asimismo, se plantea a través de una canción, una de las reacciones posibles de una sociedad frente a los que se van, los que emigran.

A esta altura –si es que no se lo hizo antes- es relevante incorporar otros actores a la discusión: el Estado, los empresarios que contratan trabajadores, los trabajadores nacionales, los medios de comunicación, etc. La intervención de esos actores puede darse a través de un debate en torno a las políticas migratorias o durante la puesta en común de la actividad propuesta, luego de leer el texto de Margulis.

La actividad matemática permite a los alumnos desarrollar las prácticas siguientes:

- Actividad 1: Realización de una encuesta, organización de la información, comparación de los resultados con los de otra encuesta presentados en tablas, elaboración e interpretación de sendos gráficos de barras y de torta, y comparación entre los de barra y entre los de torta.

## Los modelos matemáticos y los de otras ciencias

La intención de este material es que los alumnos discutan sobre las relaciones entre ciencia y sociedad, cuestionando la idea de ciencia, que circula en algunos ámbitos, como una producción ajena a lo político y a lo social. Nos interesa que reflexionen sobre las vinculaciones que tiene toda investigación científica con los intereses de quienes las financian y los de quienes usan los conocimientos por ella producidos.

Los importantes desarrollos alcanzados por la ciencia y la tecnología hacen que sea necesario crear nuevos escenarios de debate y de reflexión dentro de la comunidad científica contemporánea, ya que se torna imposible separar la ciencia de la ética.

El profesor Francisco Martínez Navarro, de un instituto de enseñanza secundaria español sostiene la necesidad de formarnos en la toma de decisiones de forma fundamentada, acostumbrarnos a sopesar aspectos positivos y negativos, desarrollar un espíritu crítico, que nos permita fundamentar nuestras decisiones, en particular respecto de las relaciones entre ciencia, sociedad y medio ambiente. Él plantea:

“Hay quien ve en el desarrollo científico y tecnológico la solución de todos los grandes problemas sociales y hay quien piensa que es la causante de todos los grandes males. Posiblemente no sea ni lo uno ni lo otro sino que dependerá una vez más del uso que le queramos, podamos y sepamos dar los humanos, fruto de nuestra libertad y de nuestra responsabilidad colectiva. El que el desarrollo científico se utilice en el beneficio y progreso de la mayoría de la población y no solo por una minoría, dependerá en gran parte de nuestra propia contribución. Lo que sí es cierto es que la ciencia, sin ser la solución universal a todos los problemas, tampoco es la responsable de los mismos. Los logros científicos y sus aplicaciones tienen, para bien o para mal, nos guste o no, enormes consecuencias sociales. Uno de los objetivos de la orientación CTS (ciencia, tecnología y sociedad) es precisamente formarnos en la toma de decisiones de forma fundamentada, acostumbrarnos a sopesar aspectos positivos y negativos, a desarrollar un espíritu crítico, que nos permita fundamentar nuestras decisiones”.

Desde el punto de vista matemático se trata de mostrar cómo los modelos matemáticos son utilizados por la física, la química y la economía política para describir sus propios modelos: el de la fisión nuclear, el de la desintegración radiactiva de los elementos y el de crecimiento de población.

### Capítulo 1 Modelos matemáticos y fisión nuclear

En este primer capítulo, se trata de utilizar un modelo matemático para interpretar un modelo físico. Se utiliza una progresión geométrica de razón 2 para describir un modelo de la fisión nuclear. Es necesario tener en cuenta que este modelo resulta de un análisis probabilístico sobre una gran cantidad de partículas del mismo tipo, que puede seguir una ley regular aún cuando una única partícula puede presentar distintos comportamientos a los que sólo se puede asignar una cierta probabilidad.

Esta misma aclaración convendrá hacerla cuando se estudien los modelos incluidos en los capítulos 2 y 3 respecto del decaimiento exponencial de las sustancias radiactivas y el crecimiento exponencial de la población.

Otra de las intenciones es contrastar el modelo de variación según una progresión geométrica con el de una progresión aritmética y con el de proporcionalidad directa, para cuestionar la generalización de toda variación como perteneciente a este último tipo.

Construir una fórmula, analizar otras representaciones de la variación, estudiar el cambio de la gráfica cuando varían los distintos componentes de la fórmula, son actividades que permiten a los alumnos involucrarse en la producción matemática a propósito del problema propuesto.

Las actividades matemáticas permiten a los alumnos involucrarse en las prácticas siguientes:

- Actividad 2: Elaboración y análisis de la fórmula de una progresión geométrica de razón 2.
- Actividad 3: Análisis de la pertinencia de un modelo de crecimiento proporcional. Elaboración y análisis de una fórmula de progresión aritmética de razón 2. Comparación de gráficos de una progresión geométrica y una aritmética.
- Actividad 4: Comparación de expresiones algebraicas equivalentes para determinar qué propiedades permiten asegurar que se mantiene la igualdad. Interpretación de expresiones y resultados de cálculos utilizando notación científica. Análisis de la información contenida en una tabla para resolver problemas de cálculo.
- Actividad 5: Explicitación y análisis de los modelos de variación utilizados. Comparación de procedimientos utilizadas en la resolución de distintos problemas. Identificación de las propiedades usadas en las argumentaciones realizadas.

## Capítulo 2

### Modelos matemáticos y radiactividad

Siempre con una postura de establecer relaciones entre política y ciencia, en este capítulo se trata de que el lector nuevamente se cuestione acerca de la “neutralidad” de la ciencia.

En cuanto a los modelos matemáticos se trata aquí de poner el énfasis en la función exponencial, sobre todo decreciente, ya que en el capítulo anterior se realizó una incursión en la exponencial creciente, aunque no se la haya mencionado explícitamente.

También consideramos de importancia, cuando abordamos la temática de las sustancias radiactivas y su presencia en el organismo humano, que con una cuestión tan simple como el llamado “período efectivo” pueda verse la necesidad (y la aplicación concreta) de la idea del límite de una constante dividida por una variable que tiende a infinito.

El período de semidesintegración de una sustancia radiactiva aparece en numerosos artículos de divulgación por lo que tratamos de mostrar algunas aplicaciones concretas del mismo.

- Actividad 2: Interpretación de Tsdí y de una fórmula. Elaboración del gráfico correspondiente a una función exponencial y análisis de la variación del gráfico en función de la variación del exponente. Análisis de las escalas necesarias para graficar distintas funciones.
- Actividad 3: Interpretación de la información contenida en una tabla y de una fórmula en la resolución de un problemas de cálculo. Análisis del impacto de valores muy grandes o muy pequeños del divisor en una fórmula que involucra un cociente.
- Actividad 4: Aplicación de una fórmula conocida en la resolución de nuevos problemas que involucran el cálculo de distintos componentes de la fórmula.
- Actividad 5: Análisis de las características de funciones de la forma  $f(x) = k \cdot a^x$  para distintos valores de  $a$  y  $k$ , incluyendo sus representaciones gráficas. Comparación de distintas expresiones simbólicas. Identificación de las propiedades usadas en las argumentaciones realizadas.

## Capítulo 3

### Modelos matemáticos, población humana y alimentación.

En el capítulo de cierre proponemos una mirada sobre una problemática que seguramente resulta muy motivadora: la del crecimiento poblacional humano y la posibilidad de abastecer su necesidad de alimentos, aprovechando lo analizado acerca de las progresiones aritméticas y geométricas y de la función exponencial, pero haciendo hincapié en que la aplicación generalizada de los modelos matemáticos puede llevarnos a conclusiones erróneas si no se toma en consideración el análisis de otras variables, (Malthus, en particular). También pretendemos que se realicen las críticas correspondientes a parámetros tan mal utilizados, muchas veces, como el promedio.

- Actividad 1: Lectura de gráficos e interpretación de escalas. Análisis de diferencias de incrementos en una tabla. Elaboración y análisis de un gráfico en relación con un modelo exponencial.
- Actividad 2: Lectura y análisis de pirámides de población. Comparación de gráficos. Interpretación y cálculo de tasas, y tendencias de variación.
- Actividad 3: Lectura e interpretación de tablas que incluyen promedios. Consideración del uso de un promedio como parámetro representativo de un conjunto de datos
- Actividad 5: Como cierre de este trabajo, esta actividad tiene el propósito de que los alumnos tomen conciencia de sus fortalezas y debilidades en la disponibilidad de las herramientas matemáticas que han tenido que utilizar para desarrollar todas las actividades del cuaderno.

## Conocimiento matemático y formas de representación

La idea general de este apartado es ofrecer a los alumnos la oportunidad de establecer relaciones entre formas de representación que seguramente ya conocen. Sin embargo, es posible que algunos no hayan tenido oportunidad de resolver problemas que las articulen. Se han elegido solamente ejemplos ligados a las representaciones abordadas en la actividad final de cada capítulo.

Cuando se pueden hacer representaciones diferentes para un mismo problema, las nociones que corresponden a cada forma de representación suelen ser diferentes. Por ejemplo, en problemas donde las magnitudes son directamente proporcionales, es posible, dependiendo de la información disponible y la pregunta planteada, proponer una fórmula (en el registro algebraico), o dibujar una recta (en el registro gráfico), o calcular usando las proporciones y sus propiedades (en el registro numérico). En este caso, las nociones de “constante de proporcionalidad” numérica, la “pendiente de la recta” en el gráfico, y el “coeficiente de  $x$ ” en la fórmula son nociones diferentes en registros diferentes pero tienen una vinculación entre sí.

Este tipo de trabajo hace que los alumnos tengan que establecer nuevas relaciones y entonces la realización de estas actividades y la reflexión sobre ellas funcionarán como motor de evolución de sus conceptualizaciones.

Para dar oportunidad a los alumnos de realizar el trabajo planteado, se presentan tres conjuntos de actividades.

### Identidades y modelos geométricos

En estas actividades se propone asociar las expresiones del cuadrado y cubo de binomios (registro algebraico) con áreas y volúmenes (registro geométrico).

### Ecuaciones, tablas y gráficos

En estas actividades se propone relacionar problemas enunciados a través de un texto con modelizaciones mediante ecuaciones, inecuaciones, representaciones en gráficas y tablas.

### Fórmulas, tablas y gráficos

En estas actividades se propone relacionar gráficos, tablas y fórmulas para distintas funciones, así como su descripción geométrica y la enunciación de alguna de sus características.



Los anexos se incluyen con el propósito de dejar a criterio del docente su uso en las clases.

## Glosario de términos

### La cuantificación de variables sociales.

**Desarrollo Humano.** El desarrollo humano abarca mucho más que la variable económica. Significa un estado en el que las personas puedan vivir en forma productiva y creadora de acuerdo con sus necesidades e intereses. Para el PNUD, los pueblos son la verdadera riqueza de las naciones y por ende, el desarrollo consiste en la ampliación de las opciones que ellos tienen para vivir de acuerdo con sus valores. Por eso el desarrollo significa mucho más que el crecimiento o disminución del ingreso nacional per cápita, el cual constituye solamente un medio –muy importante, pero un medio al fin- para ampliar las opciones de la población. Un elemento fundamental para la ampliación de esas opciones es el desarrollo de la capacidad humana, comprendida como el arco de las múltiples actividades y condiciones que una persona puede llevar a cabo o en las que puede vivir. Las capacidades esenciales son una vida extensa y sana, la educación y el conocimiento, el acceso a los recursos para una vida digna y la potestad de participar en la vida comunitaria. Esta manera de percibir el desarrollo contrasta con la preocupación inmediata por la acumulación de riqueza y se engloba en el concepto superior de los derechos humanos.

**Desarrollo Humano.** El desarrollo humano es el proceso de ampliación de las opciones de la gente, aumentando las funciones y capacidades humanas. De esta manera el desarrollo humano refleja además los resultados de esas funciones y capacidades en cuanto se relacionan con los seres humanos. Representa un proceso a la vez que un fin.

**Desempleo.** Todas las personas que sobrepasan una determinada edad y que no tienen un empleo remunerado ni son trabajadores por cuenta propia, pero que están dispuestos a trabajar y han hecho gestiones para conseguir un empleo remunerado o trabajar por cuenta propia.

**Indicador.** Se concibe como una medida o serie estadística seleccionada para mostrar aspectos que sean especialmente relevantes de la realidad social, de acuerdo con un propósito o interés particular. Se construyen a través de un conjunto de variables que detectan y miden la intensidad de ciertos hechos.

**Índice de Desarrollo Humano (IDH).** Es elaborado por las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es una medida sinóptica, que toma en cuenta algunas dimensiones consideradas esenciales, comunes a todas las sociedades y en todo tiempo:

- 1. Tener una vida larga y sana.** Se mide a través de la esperanza de vida al nacer.
- 2. Disfrutar de educación.** Se mide a través de la tasa de alfabetización de adultos y una tasa combinada de matriculación primaria, secundaria y terciaria.
- 3. Tener un nivel de vida digno.** Tener ingresos suficientes para acceder a un nivel de vida decente, que se mide a través del Producto Bruto Interno (PBI) per cápita en dólares.

El índice se construye con indicadores que en la actualidad están disponibles en todo el mundo y que son provistos por distintas organizaciones tanto internacionales como locales, como por ejemplo, estadísticas provistas por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INDEC) o la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) en nuestro país.

**Índice de Desarrollo Humano Ampliado de Argentina (IDHA).** En este índice se añadió a la medición de la longevidad, la tasa de mortalidad infantil por causas reducibles. A los logros educacionales se incorporaron la tasa de sobre-edad en la escuela primaria y el índice de calidad educativa. Finalmente, al estándar de vida se sumaron las tasas de empleo y desempleo. Los indicadores utilizados para cada una de las variables incorporadas fueron:

- Tasa de mortalidad infantil por causas reducibles
- Tasa de sobre-edad
- Calidad educativa
- Tasa de empleo
- Tasa de desempleo.

**Índice de educación.** Es uno de los tres índices que componen el índice de desarrollo humano. Se basa en la tasa de alfabetización de adultos y la tasa combinada.

**Índice de pobreza humana (IPH).** El IPH mide la privación en cuanto al desarrollo humano. De esta manera en tanto el IDH mide el progreso general de un país en cuanto a lograr el desarrollo humano, el IPH refleja la distribución del progreso y mide el retraso de privación que sigue existiendo.

**Índice del PIB.** Es uno de los tres índices que componen el índice de desarrollo humano. Se basa en el PIB per cápita (PPA en USD). Para obtener detalles sobre este índice.

**Necesidades básicas insatisfechas (NBI).** Es el indicador del nivel de vida de la población. Se define por la situación que presente al menos una de las siguientes condiciones: vivienda inconveniente, hogares sin retrete, hacinamiento, hogares con algún niño en edad escolar que no asista a la escuela, o con baja capacidad de subsistencia (con más de tres personas por miembro ocupado, y cuyo jefe de familia tenga baja educación).

**Número índice.** Es una medida estadística diseñada para mostrar los cambios, en una variable o en un grupo de variables relacionadas, con respecto al tiempo, situación geográfica u otras características.

**PIB (en USD).** PIB convertido en dólares estadounidenses según el tipo de cambio oficial medio fijado por el Fondo Monetario Internacional. Se aplica un factor de conversión alternativo si se considera que el tipo de cambio oficial difiere, por un margen excepcionalmente amplio, respecto del tipo efectivamente aplicado a las transacciones en divisas y productos intercambiados.

**PIB per cápita (en USD).** Es el PIB (en USD) dividido por la población a mitad de año.

**PIB per cápita (PPA en USD).** Véase PIB (producto interior bruto) y PPA (paridad del poder adquisitivo).

**Pobreza humana e ingreso humano.** Se define “la pobreza humana” desde múltiples dimensiones: la privación en cuanto a una vida larga saludable, en cuanto a conocimiento, en cuanto a un nivel decente de vida, en cuanto a las posibilidades de participación. Por el contrario, se define la “pobreza de ingreso” por la privación en una sola dimensión: el ingreso, ya sea porque se considera que ese es el único empobrecimiento que interesa o que toda privación puede reducirse a un denominador común. El concepto de “pobreza humana” considera que la falta de ingreso suficiente es un factor importante de privación humana, pero no el único. Según ese concepto, no todo empobrecimiento puede reducirse al ingreso. Si el ingreso no es la suma total de la vida humana, la falta de ingreso no puede ser la suma total de la privación humana.

**Paridad del poder adquisitivo (PPA).** Es el tipo de cambio que refleja las diferencias de precios entre países y permite la comparación internacional de la cifra real de resultados e ingresos. En la tasa de PPA en USD (utilizada en este Informe), 1 USD de PPA tiene el mismo poder adquisitivo en la economía nacional que 1 USD en los Estados Unidos.

**Probabilidad al nacer de no sobrevivir hasta una edad determinada.** Se calcula como 1 menos la probabilidad de sobrevivir hasta una edad determinada para una cohorte dada.

**Probabilidad al nacer de sobrevivir hasta una edad determinada.** Es la probabilidad de un recién nacido de sobrevivir hasta una edad determinada si está sujeto a las tasas reinantes de mortalidad para cada edad.

**Producto interior bruto (PIB).** Es la suma del valor agregado de todos los productores residentes en la economía más todos los impuestos de los productos (menos las subvenciones) no incluidos en la valoración de la producción. Se calcula sin hacer descuentos por la depreciación del capital físico o por el agotamiento y el deterioro de los recursos naturales. El valor agregado es el producto neto de una industria tras haberle sumado todos los resultados y restado las aportaciones intermedias.

**Proporción.** Es una razón entre dos números del mismo universo.

**Razón.** Es el término simplificado que indica la dimensión relativa de dos números. Si  $a$  es un número, y  $b$  es otro, la razón entre los dos será  $a/b$ , o sea,  $a$  dividido por  $b$ . Las razones basadas en 100 indican tantos « $a$ » por 100 unidades de « $b$ ». El propósito es hacer más fácil su lectura y comparación con otras, relacionándola con algún número familiar, como ser 100 ó 1000.

**Tasa.** Una tasa es la relación entre el número de casos, frecuencias o eventos de una categoría y el número total de observaciones, multiplicado por un múltiplo de 10, generalmente 100 ó 1000.

**Tasa de alfabetización (adultos).** Porcentaje de personas de 15 años o más capaces de leer, escribir y comprender un texto corto y sencillo relacionado con su vida cotidiana.

**Tasa de alfabetización (jóvenes).** Porcentaje de personas de 15 a 24 años de edad capaces de leer, escribir y comprender un texto corto y sencillo relacionado con su vida cotidiana.

**Tasa de analfabetismo (adultos).** Se calcula restándole a 100 la tasa de alfabetización de adultos.

**Tasa de crecimiento anual del PIB per cápita.** Es la tasa anual de crecimiento según cuadrados mínimos, calculada sobre la base del PIB per cápita a precio constante en unidades de moneda local.

**Tasa de desempleo.** Es el resultado del número de desempleados dividido por la población económicamente activa (los ocupados más los desempleados).

**Tasa de empleo.** Porcentaje de la población ocupada respecto a la población total. En el caso de la información censal se calcula sobre la población de 14 años y más.

**Umbral nacional de pobreza.** Es el umbral de pobreza considerado apropiado para un país por sus autoridades. Las estimaciones nacionales se basan en cálculos de subgrupos de población ponderados de acuerdo con encuestas domiciliarias.

## El aporte de los datos numéricos al debate social.

**Desempleo.** Todas las personas que sobrepasan una determinada edad y que no tienen un empleo remunerado ni son trabajadores por cuenta propia, pero que están dispuestos a trabajar y han hecho gestiones para conseguir un empleo remunerado o trabajar por cuenta propia.

**Indicador.** Se concibe como una medida o serie estadística seleccionada para mostrar aspectos que sean especialmente relevantes de la realidad social, de acuerdo con un propósito o interés particular. Se construyen a través de un conjunto de variables que detectan y miden la intensidad de ciertos hechos.

**Población Desocupada.** Se refiere a las personas que no teniendo ocupación están buscando activamente trabajo. No incluye trabajo transitorio o trabajadores suspendidos.

**Población económicamente activa.** La integran las personas que tienen un a ocupación o que sin tenerla la están buscando. Incluye tanto a la población ocupada como la desocupada.

**Población no económicamente activa.** Comprende a todas las personas no incluidas en la población económicamente activa, por ejemplo, estudiantes, jubilados.

**Población Ocupada.** Se incluye a trabajadores que perciben un pago en dinero o especies por sus tareas.

**Proporción.** Es una razón entre dos números del mismo universo.

**Razón.** Es el término simplificado que indica la dimensión relativa de dos números. Si  $a$  es un número, y  $b$  es otro, la razón entre los dos será  $a/b$ , o sea,  $a$  dividido por  $b$ . Las razones basadas en 100 indican tantos « $a$ » por 100 unidades de « $b$ ». El propósito es hacer más fácil su lectura y comparación con otras, relacionándola con algún número familiar, como ser 100 ó 1000.

**Tasa.** Una tasa es la relación entre el número de casos, frecuencias o eventos de una categoría y el número total de observaciones, multiplicado por un múltiplo de 10, generalmente 100 ó 1000.

**Tasa de desempleo.** Es el resultado número de desempleados dividido por la población económicamente activa (los ocupados más los desempleados).

**Tasa de empleo:** Porcentaje de la población ocupada respecto a la población total. En el caso de la información censal se calcula sobre la población de 14 años y más.

## Los modelos matemáticos y los de otras ciencias

### Notación científica

Muchas veces se necesita utilizar números muy grandes o muy pequeños. Entonces, por razones de comodidad, se recurre a la llamada notación científica. Se trata de escribir un número en la forma:

$a \cdot 10^n$  (donde  $1 \leq a < 10$  y  $n$  es un número entero)

Ejemplos:

$$230.000.000.000.000.000 = 2,3 \times 100.000.000.000.000.000 = 2,3 \cdot 10^{17}$$

(son 17 ceros)

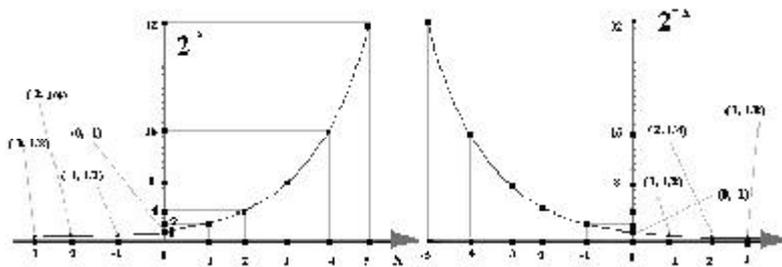
$$0,000\ 000\ 000\ 048\ 7 = 4,87 : 100.000.000.000 = 4,87 \cdot 10^{-11}$$

(son 11 ceros)

### Función exponencial

Es aquella que tiene la forma  $y = a^x$  (con  $a$  positivo y distinto de uno).

Cuando  $a$  es mayor que uno se obtiene una exponencial creciente (ejemplo:  $y = 2^x$ ). Cuando el valor de  $a$  está entre cero y uno se obtiene una exponencial decreciente (ejemplo:  $y = (0,5)^x$  que también puede escribirse  $y = 2^{-x}$ ).



### El número e

En la naturaleza los crecimientos y los decrecimientos poblacionales (de seres humanos, de bacterias, de langostas, de tumores) tienden a comportarse, durante cierto período y en

ciertas condiciones, como funciones exponenciales, donde el valor de la base es el número irracional  $e$ , base de los logaritmos naturales (o neperianos).

Según el tipo de calculadora que tengan se puede obtener una aproximación racional (decimal) del número  $e$ , averigüen cómo se hace con la calculadora de cada uno de ustedes.

Según la calidad de la misma podrán obtener aproximaciones más o menos precisas, por ejemplo:  $e$  es aproximadamente 2,718281828. Se puede demostrar que el número  $e$  es irracional (tiene infinitas cifras decimales no periódicas)

Un modo de definir al número  $e$  es el siguiente:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$$

## Actividades complementarias

### La cuantificación de variables sociales

Actividad: La desigualdad entre los niños

Le presentamos dos artículos periodísticos referidos a un mismo grupo social, los niños.

1. Lea con atención los dos artículos y sintetice la información de cada uno.
2. Explique en qué consiste la desigualdad a partir de los casos que allí se analizan.
3. Teniendo en cuenta la definición de pobreza, ¿la población infantil trabajadora puede ser considerada "pobre"? Justifique su respuesta.

Venta de celulares a los niños

**Tendencias: A 15 años de la llegada de los primeros móviles al país ya hay casi 10 millones de líneas**

***El celular es la nueva pasión de chicos y adolescentes***

Lo usan no sólo para hablar sino también para jugar, enviar textos y mezclar música. Los padres apoyan esta moda para poder controlarlos. Y las empresas lanzan campañas especiales para este nuevo público.

**Gabriel Giubellino** [ggiubellino@clarin.com](mailto:ggiubellino@clarin.com)

[...] el primer contacto [con el celular] del segmento adolescente tiene más bien el tufillo del control. «Empiezan siendo usuarios sin tener teléfono propio —dice Enrique Carrier, de la consultora Carrier y Asociados—: los padres se los dan cuando

salen para que llamen a un radiotaxi, o a ellos mismos». Por eso, algunos chicos viven con antipatía esta función... y se los «olvidan» en la casa de algún amigo.

«A fines de 2003 vemos que empiezan a ser dueños del celular», sigue Carrier. El gancho es el servicio de mensajería de texto. «Para los chicos, la voz es un accesorio. Son mensajeros portátiles que ven en el celular un elemento de transgresión, por caso, para mandarse mensajes mientras están en clase».

Pablo Armagni, jefe de Prensa de Movicom, dice que «la mensajería escrita, con la que empezamos en 2000 y se popularizó a fines del año pasado, tiene un alto impacto en los jóvenes, como también lo tienen los servicios de tercera generación: sacar fotos, enviar la imagen o un video desde un Movi a una PC, bajar trailers de películas, jugar en red con otros usuarios, o utilizarlo como receptor de una webcam».

Las empresas tienen claro cuál es la importancia de este segmento en el negocio. Voceros de Personal, del grupo Telecom, señalaron que «si bien son los padres quienes contratan el servicio, los que deciden son los chicos». Para hacerlo atractivo al target juvenil ofrecen convertir en *ringtone* una canción favorita que pasan en MTV.

[...] Gustavo Ledesma [de Telefónica de Argentina], gerente de Marketing de esa compañía, dijo que «ese segmento es el más permeable a las nuevas tecnologías, y un cliente de mucho más largo plazo; por eso hicimos un giro hacia ellos en nuestro posicionamiento. Fijate en la cara de los comerciales y verás niños y jóvenes». También hicieron alianzas con locales de ropa como Kosiuko o de fotos como Kodak para vender productos asociados con esas marcas. Ante este panorama, se acerca la hora de redefinir el concepto de teléfono celular. Wrobel, de Motorola, lo llama «un centro de comunicaciones inteligente». Diego Martínez Núñez, director ejecutivo de By Cycle —especializada en entretenimiento y acciones de marketing a través de celulares—, asegura: «Ya no es un teléfono: es un canal, una plataforma de interacción con medios, con marcas, con servicios, y una herramienta de entretenimientos». El individuo en el centro de la convergencia y en su mano, un celular.

Fuente: diario Clarín sábado 14 de agosto de 2004

## Niños del mercado

SUSANA COLOMBO. De la Redacción de Clarín

La alarma ante el crecimiento del trabajo infantil ilegal sonó hace menos de diez años, cuando informaciones y estudios estadísticos consignaron que en el mundo existían 200 millones de menores económicamente activos; hoy llegan a 250 millones. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) hizo estudios específicos y realizó convenios, poco a poco ratificados por los distintos países.... Eliseo Cuadrao, coordinador subregional para América del Sur del Programa para la Erradicación del Trabajo Infantil (IPEC) dialogó con Zona durante su breve paso por Buenos Aires.

-¿Cuándo detectaron el crecimiento del trabajo infantil en América Latina? -Hasta el 90 no existían cifras a nivel mundial que reflejaran la magnitud de ese problema. Hoy las estadísticas consignan que en América Latina la población infantil trabajadora representa un 7 por ciento sobre el total mundial; significa una tasa de participación infantil de un 20 por ciento. En la Argentina se calcula un nivel medio: alrededor de 200.000 chicos económicamente activos. El 90 por ciento del trabajo infantil en Latinoamérica se concentra en sectores informales, agrícolas y urbanos.

-¿Se modificó la proporción del trabajo infantil en las ciudades respecto de las zonas rurales? -En la región, hace veinte años un 80 por ciento de niños eran trabajadores en el sector rural; un 20 por ciento en sectores urbanos. El proceso de urbanización, la gran concentración productiva en las grandes urbes y el efecto de la precarización económica ha significado que se haya concentrado más la mano de obra infantil en las ciudades. Hoy se reparten en un 50 por ciento.

-¿Y cuál es la proporción entre varones y mujeres? -Si bien hay una mayor ocupación de niños que de niñas, hay una gran categoría no conceptualizada, no estudiada estadísticamente, que es el servicio doméstico, bajo fórmulas remuneradas o no. Hay una gran presencia de niñas trabajando en el servicio doméstico en las ciudades, que normalmente no aparecen en los registros oficiales desde el punto de vista de ocupación laboral y que nos preocupa, porque es un nivel de invisibilidad ocupacional que en muchos países lleva asociados otros males como, por ejemplo, el maltrato o el abuso sexual.

-¿Qué descubrieron en Latinoamérica al comenzar el Programa de Erradicación del Trabajo Infantil? -Lo que más nos preocupó es que había muchas ocupaciones de alto riesgo no registradas en ningún país. Algo sabíamos del trabajo agrícola, pero era poca la información de sectores urbanos. Y sobre la prostitución infantil no se han logrado todavía estudios en profundidad; es muy difícil. En la prostitución infantil hay turismo sexual; hay denuncias en Brasil de empresas europeas donde se hacen operaciones para los turistas, a través de conexiones que existen en agencias de viajes, hoteles, etc. La OIT estudia el tema, considerando que independientemente donde se desarrollen esos delitos deberían ser perseguidos.

-¿La OIT puede sancionar a los que incursionen en el trabajo ilegal? -Podemos trabajar de ese modo sólo a petición de los gobiernos. El sistema de convenios es un sistema de ratificación de los países. Si en una empresa o industria se produce una utilización de mano de obra infantil, lo puede reconocer un sindicato que nos da esa información, pero la responsabilidad en la aplicación de un convenio que pasa a ser norma nacional corresponde al gobierno. Pero no somos un organismo sancionador.

-Luchar por la erradicación del trabajo infantil exige la conciencia de los padres y de la sociedad para defender el derecho de los chicos. -A lo que aspiramos es a empezar a ver al niño no como un objeto de protección, sino como un sujeto de derechos y no desarticular al niño del contexto social y familiar en que se desarro-

lla. Hay que trabajar con la familia en el tema de transformación sociocultural y que la sociedad afronte el problema.

Clarín Domingo 9 de mayo de 1999

## Actividad: Barrios cerrados y desigualdad

Este es otro caso en el que se manifiesta la desigualdad. Léalo con atención y coméntenlo.

### Del otro lado del paredón

Modos de vida diferente se observan con mayor nitidez en los denominados barrios cerrados donde se establece una enorme distancia entre los que viven dentro y fuera de estos barrios. Analicemos como ejemplo el testimonio de Carolina, una de las más antiguas habitantes del *country* Thomas Merton. Una de sus mayores preocupaciones era que sus hijos se refirieran al “otro” como una clasificación:

“Viste que los tratan... o sea terminan hablando de ellos como si fueran una entidad distinta, no un ser humano... No sé, me pasó una vez algo terrible. Mi hija tenía siete años, ocho, y vienen a almorzar a casa tres amiguitas y era ésta... “¿y si pasa tal cosa que es?, ¿es hombre, es mujer o es mucama?” Y estaba la empleada al lado y yo las miré y les dije: “no, se equivocaron: es hombre o es mujer...”. No, no, no –continuaban- “¿es hombre, es mujer o es mucama?”...¿Por qué? ¿Qué es la mucama? ¿Es un perro, es un objeto, una cosa, es otra clasificación de ser humano?

Cuando Carolina nos hizo este comentario agregó de inmediato que “desde este lado del paredón” resultaba muy complicado que los niños no establecieran marcadas diferencias sociales y las vieran como un hecho normal y natural, por lo que costaba transmitir valores tales como la “igualdad”. Al final de la entrevista hizo referencia explícita a la crisis económica que atravesaba la empresa de su marido (una empresa puntocom). Su preocupación mayor era tratar de hacer comprender a sus hijos – que llevaban casi diez años de residencia en uno de los *countries* más elitistas del noroeste del conurbano bonaerense, acostumbrados a altos niveles de consumo- a que el día de mañana ellos también podían encontrarse “del otro lado del paredón”. Claro que no todos los residentes poseen la sensibilidad que exhibe Carolina, oportunamente acentuada por la inestabilidad de su situación, para captar el alcance de esta problemática. En realidad, aquellos residentes que se mostraron inquietos por la naturalización que de las diferencias sociales daban cuenta sus hijos y deslizaron críticas al empleo de categorías sociales para designar a los “otros” eran todos individuos que registraban el mismo origen social: clases medias profesionales .

## El aporte de los datos numéricos al debate social

En la última clase de este tema es posible incorporar la discusión sobre el texto siguiente de Mármora. Su autor, actual Director del INDEC, aborda el mismo problema de este módulo confrontado las creencias –lo que él denomina “síndrome Cambalache”- y los datos que, sumados a los analizados hasta allí, permiten dar una visión compleja del problema.

### ¿Es perjudicial la inmigración? ¿Existen razones que justifican “el temor al despojo”?

Lelio Mármora, Sociólogo

El “síndrome Cambalache” puede definirse a través de sus atributos básicos: “todo es igual” (lo mismo un burro que un gran profesor) y “todo puede mezclarse indiscriminadamente” (la Biblia junto al calefón). Con esta aguda síntesis, Discépolo, resume a la sociedad argentina de los 30, pero parecería que su vigencia se ha potenciado a través de los años hasta instalarse descarnadamente en nuestros días. El síndrome puede observarse cotidianamente, en el lugar que se desee, pero en pocos ámbitos su presencia se hace más notable que cuando se habla de las migraciones.

Periódicamente, los inmigrantes vuelven a escena. Y de pronto, mágicamente, encontramos que habría en el país un millón de ilegales, que su incidencia sería devastadora en problemas como el desempleo, en la evasión de aportes previsionales, en la saturación de los servicios de salud o en la inseguridad pública.

El problema es que el “síndrome Cambalache” no solo es lamentable por su falta de seriedad, sino además por aquellas cosas que sugiere y que motiva. Y es despreciable porque, en este caso, estigmatiza a una parte de la población: los recientes migrantes. Y alimenta el prejuicio, como en otras oportunidades, tales como los judíos, o los “cabecitas” o incluso, a principios de siglo, los “tanos” o los “gallegos”.

### Cifras de hiperinflación

Si para algo sirve la objetividad, valdría la pena aclarar algunas cosas. Hace menos de dos años finalizó una amnistía otorgada por el gobierno nacional por la cual se legalizó a más de 250.000 inmigrantes. Esto quiere decir que, si desde ese momento hubiéramos acumulado un millón de ilegales, estaríamos, por ejemplo, recibiendo anualmente un número mayor al que entra en esta situación a los Estados Unidos y Europa.

Sin desmerecer las virtudes que hacen de nuestra país un foco de atracción para miles de personas que buscan trabajo, ni los esfuerzos realizados para ubicarnos en el Primer Mundo, parecería que con respecto a ciertas cifras todavía no superamos la hiperinflación.

Por otra parte, si la mayoría, como se afirma, son bolivianos –es decir, provenientes de un país con seis millones de habitantes- sería importante prever, quizás a través del sistema internacional, algún tipo de medida relativamente urgente, ya que –si todo eso fuera verdad- el hermano país correría el riesgo de quedar vacío en los próximos años. Y lo que más sorprende es que estos datos se siguen manejando alegremente, pese a que el principal responsable gubernamental del área, el secretario de Población Aldo Carreras, ha señalado en repetidas oportunidades que “es difícil hacer una estimación de la cantidad de ilegales porque no hay elementos” y, basado en las investigaciones efectuadas en su sector, afirma permanentemente que “no todos los migrantes son ilegales, ni todos los ilegales son delincuentes”.

Se sigue vinculando a las migraciones con el desempleo a pesar de la evidencia de todos los estudios hechos al respecto en el último año, que demuestran lo contrario. El INDEC, la Fundación Mediterránea y centros de estudios vinculados con el sector sindical coinciden en que la incidencia de la mano de obra extranjera en el índice de desocupación es menor al 3 por ciento.

En cuanto al efecto de las migraciones sobre el deterioro de los servicios de salud o el aumento de la delincuencia, la historia se repite. Durante 1995, la Secretaría de Población realizó el mayor esfuerzo de investigación que se haya efectuado en el país al respecto. Sus conclusiones fueron claras en el sentido de que el peso de los migrantes limítrofes sobre estos problemas no es ni más ni menos que el que, proporcionalmente, tienen sobre el conjunto de la sociedad. Es decir, que si su proporción sobre la población argentina es aproximadamente un 3% -similar a la de hace cien años-, ese mismo porcentaje se mantiene en cuanto a la utilización de servicios de salud, o en su incidencia en delitos, a pesar de que los más graves son cometidos por los argentinos.

## Chivos expiatorios

Para evitar seguir con esta suerte de esquizofrenia en la que los datos dicen una cosa y el síndrome Cambalache otra, podríamos recalcar que:

- El millón de extranjeros a que se refieren no es de ilegales, sino que responde al total de inmigrantes provenientes de países limítrofes.
- El desempleo creciente –no solo en la Argentina, sino en todo el mundo actual- es un costo de las políticas económicas y no culpa de los inmigrantes.
- Más del 95% de los condenados por delitos en los últimos años fue de nacionalidad argentina y no extranjera.
- El problema de los servicios de salud no es por el exceso de demanda y menos aún de demanda extranjera, sino por un deterioro del sistema.
- La existencia de 3.500.000 de evasores previsionales no se explica por la nacionalidad de los mismos, ya que en su inmensa mayoría son argentinos.

En fin, para superar el Cambalache sería importante que asumiéramos nuestros problemas con un poco más de seriedad y responsabilidad y no desplazando las supuestas culpas a grupos minoritarios indefensos. La intolerancia y el prejuicio son la peor receta para cualquier sociedad, por más problemas que ésta tenga. En ese sentido, son esclarecedoras las palabras de Juan Pablo II, que afirmaba en su último mensaje para el Día del Inmigrante: “Es necesario vigilar ante la aparición de formas de neorracismo o de comportamiento xenófobo, que pretenden hacer de esos hermanos nuestros chivos expiatorios de situaciones locales difíciles”.

Clarín del 11 de marzo de 1996

## Los modelos matemáticos y los modelos de otras ciencias

En la página [www.canarias.org/asociacionfyq/docs/CientificosPazDesarme.doc](http://www.canarias.org/asociacionfyq/docs/CientificosPazDesarme.doc), se incluyen textos que contemplan las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente. Incluimos aquí dos de ellos y un cuestionario para discutir sobre ellos.

### Los científicos por la paz y el desarme

Documento: El manifiesto de Russell - Einstein

Ante la trágica situación que enfrenta la humanidad, creemos necesario que los científicos deben reunirse en una conferencia, para valorar los peligros crecientes que se desprenden del desarrollo de las armas de destrucción masiva, y para discutir una resolución redactada en el espíritu del borrador que se adjunta a ésta.

No hablamos en esta ocasión como miembros de tal o cual nación, continente o credo, sino como seres humanos, miembros de la especie humana, cuya supervivencia ya está puesta en duda. El mundo está lleno de conflictos y, por encima de todos los conflictos menores, está la titánica lucha entre el comunismo y el anticomunismo.

Casi todas las personas políticamente conscientes están sensibilizadas con respecto a alguno de estos conflictos. Pero es necesario que nos desprendamos de percepciones parciales, para considerarnos miembros de una especie biológica que ha tenido una extraordinaria historia y cuya desaparición no es deseada por ninguno de nosotros.

Hemos de aprender a pensar de una nueva forma. Tenemos que aprender a preguntarnos, no qué medidas hay que tomar para que el grupo que preferimos obtenga la victoria militar, porque este tipo de medidas ya no existen, sino qué medidas hay que tomar para prevenir la conflagración militar, cuyo resultado sería desastroso para cualquiera de las partes.

La opinión pública, e incluso muchas personas con puestos de autoridad, no saben aún lo que sería una guerra donde se usaran armas nucleares. Todavía se piensa en términos de destrucción de ciudades. Se entiende que las nuevas bombas son más potentes que las viejas, y que mientras una bomba A pudo destruir Hiroshima, una bomba H podría destruir ciudades tan grandes como Londres, Nueva York o Moscú.

No cabe duda de que una guerra en la que se usaran estas bombas H supondría la destrucción de estas grandes ciudades. Pero esto sería uno de los desastres menores que deberíamos afrontar. Si todos los habitantes de Londres, Nueva York o Moscú fuesen exterminados, el mundo podría, en cuestión de algunos siglos, recuperarse del golpe. Pero sabemos, especialmente tras las pruebas nucleares de Bikini, que las bombas atómicas pueden extender gradualmente la destrucción sobre un área muy superior a la inicialmente supuesta.

Se sabe de fuentes muy fiables, que es perfectamente posible fabricar una bomba que sea unas 2.500 veces más potente que la que destruyó Hiroshima. Tal bomba, si estallara sobre la superficie terrestre o debajo del agua, emitiría partículas radioactivas hacia las capas más altas del aire, que luego descenderían sobre el suelo en forma de lluvia o polvo mortal. Fue precisamente este polvo el que contagió a los pescadores japoneses y a la pesca capturada por ellos.

Lo cierto es que nadie sabe con certeza hasta dónde podría extenderse la difusión de esas mortíferas partículas radioactivas, pero las fuentes más rigurosas son unánimes al afirmar que es muy posible que una guerra a base de bombas H signifique la muerte universal, una muerte que solo sería súbita para una minoría y que para la mayoría restante, representaría una lenta tortura de enfermedades y desintegración... Hemos comprobado que las personas que más saben son las más pesimistas. Este es pues el interrogante que planteamos, espantoso, terrible e ineludible: ¿desaparecerá la raza humana o la humanidad renunciará a la guerra? Mucha gente no acepta tal alternativa, porque le parece muy difícil que se consiga desterrar la guerra. La supresión de la guerra exigiría desagradables limitaciones de la soberanía nacional... La gente apenas puede imaginarse que ellos mismos individualmente, y las personas a las que quieren, están en inminente peligro de perecer angustiosamente....

Ante nosotros está, si lo escogemos, un continuo progreso en términos de felicidad, conocimiento y sabiduría. ¿Escogeremos la muerte como alternativa, sólo porque somos incapaces de suprimir nuestras querellas?

Hacemos, como seres humanos, un llamamiento a los seres humanos: Recuerda que eres humano y olvida el resto. Si los hombres obramos así, se abrirá ante nosotros el camino hacia un nuevo paraíso, en caso contrario, quedará con nosotros el peligro de la muerte universal.

Resolución del Congreso:

Invitamos a este Congreso a los científicos del mundo y al público en general, a suscribir la siguiente resolución:

“Ante el hecho de que en toda futura guerra mundial se emplearán con certeza las armas nucleares, y de que tales armas amenazan la existencia misma de la humanidad, hacemos un llamamiento a los gobiernos de todo el mundo, para que entiendan, y lo reconozcan públicamente, que sus propósitos ya no pueden lograrse mediante una guerra mundial y, consecuentemente, para que resuelvan por medios pacíficos cualquier contenciosos que exista entre ellos”.

Profesor Bertrand Russell y Profesor Albert Einstein (Premio Nobel de Física) Abril 1955.  
Profesor Max Born (Profesor de Física Teórica en Berlín, Francfort, Göttingen y Edimburgo; Premio Nobel de Física).

Profesor P. W. Bridgman (Profesor de Física Teórica, Universidad de Harvard; Premio Nobel de Física) Profesor L. Infeld (Profesor de Física Teórica de Varsovia) Profesor F. Joliot Curie (Profesor de Física en el Collège de France; Premio Nobel en Química) Profesor Linus Pauling (Profesor de Química, Instituto de Tecnología de California; Premio Nobel de Química) Profesor Hideki Yukawa (Profesor de Física Teórica. Universidad de Kyoto; Premio Nobel de Física).

## Llamamiento de Estocolmo

“Imaginar la inmensa economía que representaría para todos los pueblos, en primer lugar el cese de la carrera de armamentos, más tarde la supresión de estos, la aceleración de amplios intercambios económicos y todas las realizaciones prodigiosas que proporcionarían una ciencia y una técnica puestas al servicio del hombre.

La admirable serie de descubrimientos científicos iniciados al principio del siglo XX por Henri Becquerel, Pierre y Marie Curie, da como resultado que la especie humana ve cernirse sobre ella la amenaza de destrucción por la bomba de hidrógeno. Esto constituye una advertencia grave para todos y especialmente para los científicos.

Pero los científicos adquieren día a día mayor sentido de su responsabilidad social. No deben permitir que una mala organización social deje que los resultados de sus trabajos se utilicen para fines egoístas o nocivos.

Los científicos y los técnicos no forman parte de una pequeña elite desligada de las contingencias prácticas. Deben, como ciudadanos de la gran comunidad de los trabajadores, militar con estos para asegurar una plena utilización de la ciencia con vistas a la paz y el bienestar de los hombres.

Exigimos la prohibición absoluta de las armas de agresión y exterminación masiva de los pueblos. Exigimos el establecimiento de un riguroso control internacional para asegurar la aplicación de esta medida de prohibición.

Consideraríamos criminal al primer gobierno que utilizara el arma atómica contra otro país cualquiera.

Nosotros, los partidarios de la paz, continuaremos nuestra obra de propagación de la verdad, de llamamiento a la razón y a la acción, sin descuidar ningún factor favorable, venga de donde venga, pero sin ceder a ninguna amenaza, a ningún chantaje.

Queremos que todos los pueblos del mundo puedan beneficiarse en paz de los medios cada vez más poderosos con que todos podemos utilizar las fuerzas de la naturaleza y, si algunos se envanecen de poder y quieren dominar al mundo porque se creen en posesión de los procedimientos más eficaces para la destrucción de la vida, deben saber y persuadirse que la multitud creciente de partidarios de la paz arruinará su criminal empresa y los hará desaparecer para siempre”.

Frédéric Joliot Curie (1950).

Adaptado del Llamamiento de Estocolmo contra las armas atómicas. Parte del discurso de apertura de la 3ª sesión del Comité del Congreso mundial de los partidarios de la Paz, celebrado en Estocolmo en 1950. Varios autores (1972) Madrid. Anagrama.

1. ¿Crees que la ciencia es neutral?
2. ¿Es responsable el científico de la inadecuada utilización de sus descubrimientos?
3. Elabora un resumen biográfico de Frédéric Joliot Curie en el que se destaquen los aspectos históricos, sociales, políticos y culturales de la sociedad de su época.
4. Realiza una pequeña investigación en la que relaciones científicos agrupaciones de científicos y organizaciones internacionales que se destaquen en la lucha por la paz y el desarme.
5. Explica las diferencias entre la fusión y la fisión nuclear ¿Cómo se produce tan elevada cantidad de energía en estos procesos?
6. Las centrales nucleares, ¿son necesarias?, ¿cómo funcionan?, ¿son seguras?
7. Valora críticamente sopesando aspectos positivos y negativos, el papel jugado por la ciencia en la historia de la humanidad
8. Comenta brevemente hasta qué punto existen “la neutralidad de la ciencia” y “la responsabilidad del científico”. ¿Se pueden y se deben limitar los avances científicos?
9. ¿Quiénes deben decidir en materia de inversiones y en fijar los temas y las prioridades en la investigación científica?
10. ¿Deben existir temas cuyo conocimiento científico sea declarado secreto y materia reservada? En su caso ¿cuáles? ¿por qué?

## Bibliografía complementaria

### La cuantificación de las variables sociales

Si usted quiere ampliar la información sobre los temas planteados, puede consultar los siguientes textos:

- Bustelo E., Minujín A. (Editores) (1998) *Todos entran. Propuesta para sociedades incluyentes*. Unicef. Colección cuadernos de debate. Santillana. Buenos Aires.
- Isaguirre, I. (comp) (1998) *Violencia y derechos sociales*. Eudeba, Buenos Aires.
- Minujín A., Kessler G. (1995) *La nueva pobreza en la Argentina*. Editorial Planeta. Buenos Aires.
- Munujin A. (1993) *Cuesta abajo: Efectos de la crisis en la sociedad argentina*. Unicef/Losada. Buenos Aires
- *Revista informativa del Censo 2001*. Indec. Número 7. Septiembre 2003.
- 2004, *Indicadores básicos*, <http://www.msal.gov.ar>; <http://www.ops.org.ar>; (Setiembre, 2004)
- Sierra Bravo, R; (1991) *Técnicas de Investigación Social*, Paraninfo, Madrid.
- Baroli, Dario, (2003); *Informe sobre el desarrollo humano en la provincia de Buenos Aires 2003*, Fundación Banco Provincia de Buenos Aires, Rca. Argentina.
- Páginas Web donde se puede hallar información sobre Desarrollo Humano en Argentina
  - o <http://www.undp.org/spanish/>
  - o <http://www.pnud.org.ar>
  - o <http://democracia.undp.org/Informe/default.asp>
- Páginas Web donde se puede hallar información estadística
  - o <http://www.msal.gov.ar>; Ministerio de Salud y ambiente de la Nación
  - o <http://www.mecon.gov.ar/proyectos/censo2001/datos/datos.htm>
  - o <http://www.mininterior.gov.ar>

### El aporte de los datos numéricos al debate social

- Beccaria L. y López N. (comps.) (1997) *Sin trabajo. Las características del desempleo y los efectos en la sociedad argentina*. UNICEF/Losada. Buenos Aires.
- Filmus, D. (comp.) (2000) *Los noventa: política, sociedad y cultura en América Latina y Argentina de fin de siglo*, FLACSO- Eudeba, Buenos Aires.
- García Canclini, N. (2000) "Apéndice" en *La globalización imaginada*, Paidós, Buenos Aires.

- Lattes, A. (Comp.) (1973) Temas de población en Argentina. Aspectos Demográficos. Celade. Santiago de Chile.
- Maguid, A. (1997) *Inmigrantes limítrofes: el mercado de trabajo del área metropolitana de Bs.As. 1980*-[www.lanacion.com.ar](http://www.lanacion.com.ar); (setiembre 2004).
- Terra; *Los mexicanos consideran a inmigrantes como mala influencia*, <http://www.terra.com/inmigracion/articulo/html/inm2450.htm> (Octubre 2004) .
- Páginas Web donde se puede hallar información estadística.
  - o <http://www.msal.gov.ar>; Ministerio de Salud y ambiente de la Nación
  - o <http://www.mecon.gov.ar/proyectos/censo2001/datos/datos.htm> Ministerio de Economía, Información de INDEC y EPH
  - o <http://www.mininterior.gov.ar>, Ministerio del Interior
  - o <http://www.ec.gba.gov.ar>, Ministerio de Economía Provincia de Buenos Aires.

## Los modelos matemáticos y los de otras ciencias

- Varios autores (2004) Ecología Humana. Leonardo Malcalza editor. Luján.
- Altman, S. Comparatore, C. y Kuizrok, L. (2003) Funciones 1. Funciones 2. Longseller. Buenos Aires.
- Camuyrano ,M. Net, G. y Aragón, M. (2001) Matemática 1. Modelos matemáticos para interpretar la realidad. Estrada. Buenos Aires.
- Gysin, L. y Fernández, G. (1999) Matemática. Una mirada funcional. Polimodal. aZ editora. Buenos Aires
- Páginas Web donde se puede hallar información sobre Física
  - o <http://WWW.cab.cnea.gov.ar/divulgacion>
  - o <http://www.nodo50.org/worldwatch->
  - o <http://www.oei.org.co/fpciencia/art19.htm#6>
- Páginas Web donde se puede hallar información sobre población
  - o <http://www.eumed.net/cursecon/2/evolucion.htm>
  - o <http://www.indec.mecon.ar/webcenso/aquisecuenta/aqui6.pdf>
  - o [http://www.eumed.net/cursecon/2/piramides\\_de\\_poblacion.htm](http://www.eumed.net/cursecon/2/piramides_de_poblacion.htm)
  - o <http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/14PolEcSoc/120PobHum.htm>

# Índice

<b>Introducción</b>	11
<b>La propuesta de trabajo</b>	14
<b>Contenidos de los cuadernos</b>	15
La cuantificación de las variables sociales	17
El aporte de los datos numéricos al debate social	22
Los modelos matemáticos y los de otras ciencias	26
Conocimiento matemático y formas de representación	29
<b>Anexos</b>	31
Glosario de términos	31
Actividades complementarias	36
Bibliografía	46

